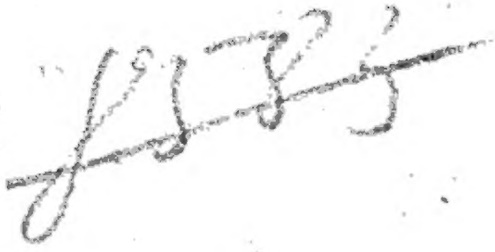
Digitized by Google

ze 107451

INDIANA
UNIVERSITY
LIBRARY

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

ARCHIV

für die gesammte

Naturlehre,

in Verbindung mit

Chladni, Esser, Gleitsmann, Graithuisen, Günther, Hensmans, v. Hoff, v. Kobell, Kupffer, F. Leo, Marx, v. Meyer, Nöggerath, Pleischl, Romershausen, Sander, v. Schmöger, Schön, Schönberg, Schwabe, v. Sömmerring, W. Sömmerring, Sprengel, Van-Mons, Frh. v. Vinke, G. Wackenroder, Werneburg, Wurzer, Zenneck und Zippe

herausgegeben

vom

Dr. K. W. G. KASTNER.

VIII. Band.

Mit 1 Steindrucktafel und 2 Kupfertafeln.

NÜRNBERG 1826,
bei Johann Leonhard Schrag.

jb

Digitized by Google

Q3
.A669
v.8

INDIANA UNIVERSITY LIBRARY

Digitized by Google

Inhalt

des achten Bandes.

Erstes Heft.

	Seite
Gruithuisen's naturwissenschaftl. Reisebericht. .	1 — 88
Andeutungen der Hauptmomente desselben:*)	
Bestätigung des Vorhandenseyns des von G. entdeckten Wallwerk's im Mondflecken „Schröter" durch Prof. v. Bohnenberger in Tübingen (S. 3), Prof. v. Münchow und Nees von Esenbeck in Bonn (S. 11 — 12), Prof. Harding in Göttingen (S. 51 — 56), und Major A. Schmidt in Dresden (S. 69).	
Gauss's Bemerkungen über Correspondenz mit Mondbewohnern	49
Olbers: neuestes Urtheil über G's. Entdeckungen am Monde	56 — 58
Nöggerath's Einw. gegen G's. Mondwälle (beantwortet)	19 — 21
Unterschied der Ringgebirge des Mondes und der Krater der Erdvulkane . .	23 — 26
Versuche über progressive Fortschreitung der Apsiden in den elliptischen Schwingungen eines Pendels	13 — 17
Vereinigungscatastrophe des Mondes mit der Erde	12
Alter der Erde	18
Spuren ehemaliger Rhein-Vulkane . . .	22

*) Durch Kastner.

Digitized by Google

	Seite
In Böhmen gefallene Meteorsteine vom Jahre 1824 (vergl. dies. Arch. III. S. 200) Beschreibung derselben	78
Der Kammerbühl bei Eger	78 — 79
Gebirgsverbindungen des Erzgebirgs und des Böhmerwaldes, bezeichnet von Grüner .	82
Das Fichtelbirge, ein Ringgebirge . .	82 — 83
Merkwürdige Mineralien bei Eger . .	82
Geognostische Verhältnisse der Umgegend von Tübingen	1
Petrefacten; im älteren Kalk und Jurakalkstein steigert sich die Organisation nicht höher, als bis zum Echinus; neben fossilen Riesenlandthierknochen plötzlich Tiger-, Hyänen- etc. Ueberreste im aufgeschwemmten Lande des Neckarthals; eigengeartetes crocodilähnelndes Thier in der untersten Schicht d. ältern bunten Mergelformation	1 — 3
Fossile Knochen zu Canstadt	6
Die naturwissensch. Sammlungen zu Tübingen (S. 5), Stuttgart (S. 6), Darmstadt (Schleiermacher's Verdienste um dieselbe und um die Petrefactenkunde S. 7 — 9), Frankfurt (S. 9 — 10), Göttingen (S. 33), Weimar und Jena (S. 63 — 64), Altenburg (S. 65) und Prag (das böhmische Nationalmuseum daselbst S. 72 — 73).	
Fossile Zwerg- und Riesenpferdskelete, Riesenschädel etc. in Darmstadt . .	7 — 9
Original des fossilen Gavial zu Frankfurt a. M.	9 — 10
Der Heinberg bei Göttingen	32
Merkwürdiges Lagerungsverhältnifs fossiler Thierüberreste im Tuff bei Weimar; vorweltliches Flufsbett daselbst entdeckt vom Kammerrath A. v. Göthe	63
Fossiles Riesenthier zu Altenburg . .	66
Krebse der Urwelt zu Prag; vielleicht Abkömmlinge eines fremden Weltkörpers . .	74 — 75
Sprung der Organisation in d. fossilen Pflan-	

Digitized by Google

Seite

zenresten der neuen und alten Kohlenformation 76
Larve eines unbekannten Insekt's, entdeckt in kleinen Höhlungen der Steinkohlen der Darmstädter Sammlung 9
Ein geschwänzter Frosch ebendaselbst . 9
Spuren des Urvolks am Rhein 9
Versuche über den Säftelauf des Chelidon. maj. 5
C. Gmelin's Versuche über die Wirkungen des Baryt's, Strontian's, Chrom's, Platin's, etc. auf den Thierorganismus . . . 5
Merkwürdiger Fall eines Aneurisma varicos. (Gegen Scarpa) 65
Anfänge von Wirbeln bei Insecten und Eintheilung der Skelete in Haut-, Eingeweid- und Nervenskelete; vom Professor Carus in Dresden 69
Drehende Bewegung bei Schneckenembryonen 69
Krystallbeständigkeit verschieden. Salze; nach Stromeyer 34
Nickellegierungen; Benutzung ders. zu Metallspiegeln; verplatinte Spiegel . 37 — 41
Gauſs's Heliotrop; Beschreibung desselben . 43 — 48
Die Göttiner Sternwarte 50
Butzengeiger's Tertienuhr: zur Regulirung des Ganges eines mit den Sternen gehenden Fernrohrs 4
Amici's Spiegelmikroskop 70
Merkwürdige optische Erscheinung; beobachv. vom Professor Harding in Göttingen . . 41 — 42
v. Münchow's Instrument zur Sonderung der prismatischen Farben 12
Ueber Göthe's Farbsystem; G's neue Versuche S. 61 — 61 und 86. Dazu gehörige Farbgläser; ebendas.
Verfertigung derselben zu Redwitz, durch Fikenscher 83
Farbspiel derselben (so wie der kalischen Qassientinctur, des rothen Steinöl's und

Digitized by Google

Seite

der schwefels. Chininauflösung; nach Dr. Th. Martius's Beob.) . . . . . 84 — 85
Einfluss der Sonnenflecken auf die Witterung . . . . . 26 — 30
Hallaschka's Heberbarometer . . . 71 — 72
Zeichnungen der grofsen Wassermaschine zu Ilsong 66
Schöpfen der Soole aus Bohrlöchern . 5
Anmerkung zu vorstehendem Reisebericht; vom Herausgeber. 89
Sehr vortheilhafte Bereitungsart kohlensaurer Alkalien; von Baup in Vevey 89
Bahn und Umlaufszeit des neuesten Kometen; Mittheilung der königl. Akademie der Wissenschaften in München . . 90
Weitere Bemerkungen über die gleich starke Schallverbreitung in der Richtung der Schwingungen und in die Quere, und über die schwächere in dazwischen liegenden Richtungen; nach gemeinschaftlich mit Hrn. Dr Wilhelm Sömmerring angestellten Untersuchungen von E. F. F. Chladni . . . 91 — 103
Beobachtungen zweier Sonnenflecken; aus einem Briefe des Geh.R. v. Sömmerring in Frankfurt a. M. 104
Zweite Abhandlung über die magnetische Kraft des äussersten Randes des violetten Strals; vom Dr. Morichini, Professor der Chemie etc. A. d. Ital. übers. von Dr. J. J. A. Schönberg in Neapel . . . . . 105 — 140
Gruithuisen's sogen. Kunstgebäude, nebst anderen merkwürdigen Gebilden der Kunst oder Natur im Monde; gesehen von Schwabe, Apotheker in Dessau . . . . . 141 — 144

Zweites Heft.

Ueber Pflanzenhumus, Humussäure und humussaure Salze; vom Dr. C. Sprengel,

Digitized by Google

Seite

Privatdocent der Chemie und Oekonomie in Göttingen . . . . . 145 — 220

Erfahrungen über Braconnot's Pflanzengallerte; vom Professor Zenneck in Hohenheim 221 — 224

Ammoniak, ein Bestandtheil des Holderblüthenwasser's; vom Apotheker Gleitsmann in Altenburg . . . . . 224 — 226

Ueber die Benutzung des Chlorkalk's als Räucherungsmittel; aus einem Briefe des Oberpräsidenten Freiherrn v. Vinke in Münster . . 226

Notiz über einige neuere Fluor-, Chlor- und Boron-Verbindungen; aus einem Schreiben von Dumas an Arago . . . . . 227 — 231

Nachtrag zu meiner Beschreibung des Echino-Encrinites Senkenbergii; von Hermann v. Meyer in Frankfurt a. M. . . . . 232 — 237

Wechselnde Luftbeschaffenheit während des Höhenrauch's im Mai dieses Jahres; briefliche Mittheilung des geh. Assistenzrath v. Hoff in Gotha 238 — 242

Schwanken der Magnetnadel, Feuerkugeln und ausserordentliches und plötzliches Fallen des Barometers im Monat Oktober 1825; beobachtet auf der Prager Sternwarte; mitgetheilt vom Professor Pleischl in Prag . 242 — 247

Mehrfacher Regenbogen; beobachtet vom Prof. Dr. Werneburg (während seines einstweiligen Aufenthalts) zu Stadt-Lengsfeld im Eisenachschen; briefliche Mittheilung an den Herausgeber 247

Vermischte Nachrichten:

1) Verordnung, die Anwendung der Davy'schen Sicherheitslampen in den Steinkohlenwerken des Rheinischen Hauptbergdistricts betreffend, und Anweisung zur Behandlung dieser Lampen; mitgetheilt vom Dr. Nöggerath, k. Preufsischen Oberbergrath und Professor in Bonn . . . . 248 — 255

2) Die vom Hrn. Staatsrath, Ritter Parrot (Professor der Physik in Dorpat) geächteten Ex-

Seite

tractpressen; vom Dr. Romershausen in Aacken an der Elbe . . . . . 255 — 256

3) Dattelkaffee (geröstete Dattelkerne, mit Wasser ausgezogen in Geruch und Geschmack dem gerösteten Kaffee gleichend) vom Herausgeber . . . . . 256.

Drittes Heft.

Weitere Untersuchungen über die Erhaltung der Metalle durch elektrochemische Mittel; von Sir Humphry Davy, Bart. Pres. R. S. . 258 — 280

Ueber die Entdeckung der Boraxsäure in den Mineralien durch das Löthrohr; von Edward Turner, M. D. Lehrer der Chemie zu Edinburgh . . . . . 281 — 288

Ueber die Analyse des Weinöl's, nebst Bemerkungen über die schwefelweinsauren Salze, von Hennel; mitgetheilt von W. T. Brande, Esq. Sec. R. S. (Nebst Bestätigung der Sertürner'schen Schwefelweinsäuren durch Van-Mons.) . . . . . 289 — 292

Eigenthümlicher vegetabilischer Stoff in der Saponaria officinalis; entdeckt durch Dr. Osborn . . . . . 293 — 294

Vorschrift zur Darstellung des schwefelsauren Rhabarbarin's; von George W. Carpenter 294 — 295

Analyse einiger Concretionen, welche sich zwischen der Eichel und der Vorhaut eines jungen Mannes, nach der Operation der Phimosis, gefunden hatten; vom geh. Hofrath Ritter Wurzer in Marburg . . . . . 296 — 299

Analyse seltener Gallensteine; vom Dr. Adolph Pleischl, Professor der Arzneikunde in Prag 300 — 302

Chemische Untersuchung der Flüssigkeit eines Hydrops ovarii; von F. Leo, Assistent am chem. Laboratorium der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften in München . . . 303 — 319

Ueber die (arzneiliche) Wirksamkeit des Natronbicarbonat; von D'Arcet . . . . . 320 — 322

Seite

Ueber die Verunreinigung des Kali durch Phosphorsäure; vom Dr. Fr. v. Kobell, Adj. d. k. b. Akad. der Wissenschaften in München. (Nebst Befreiung des unreinen kohlensauren Natron von Schwefelsäure, durch kohlens. Baryt; nach Kastner.) . . 323 — 325

Berchreibung eines neuen Instrument's zur Bestimung des Eigengewichts von Pulvern; vom Professor Leslie . . . . . 326 — 330

Zur (chemischen) Nomenclatur; vom Herausg. 330

Untersuchungen über das Eigengewicht des Zinnbley's; von A. T. Kupffer, Professor der Physik zu Kasan . . . . . 331 — 350

Der mittlere Barometerstand von Danzig; bestimmt nach 18jährigen Beobachtungen des Regierungsrath Dr. Kleefeld 350

Ueber die Natur des Höhenrauch's; vom geh. Assistenzrath v. Hoff in Gotha . . . . . 351 — 382

Van-Mons: briefliche Bemerkung über das Wesen der atmosphärischen Luft . . . 382

Auszug aus dem meteorologischen Tagebuche des königl. Lycealprofessors Dr. v. Schmöger zu Regensburg; Januar bis Juli 1826 . . . . 383 — 384

Donner ohne Blitz; beobachtet vom Prof. Werneburg (zur Zeit) in Stadt-Lengsfeld bei Vacha 384.

Viertes Heft.

Ueber die optischen Eigenschaften der Knochenlamellen und des Zuckers; vom Prof. Marx in Braunschweig . . . . . 385 — 394

Ueber das Leuchten der Augen bei Thieren und Menschen, nebst einer Beobachtung über phosphorescirenden Harn; von Dr. C. L. Esser, in Cöln a. R. . . . . 399 — 415

Osann's Arsenikpyrophore, bestätigt von Hensmans, Assist. am chem. Labor. d. k. Universität zu Löwen 416

Ueber ein neues Alkaloid in der Wurzel der

Digitized by Google

Seite

Corydalis tuberosa Decand.; von H. Wackenroder . . . . . 417—430
Neue Versuche mit der Wandflechte (Lichen parietinus; Parmelia Parietina); aus einem Briefe des Medizinalrath Dr. Sander in Braunschweig . 431—435
Lithionglimmer auf Elba; briefliche Mittheilung von Herm. v. Meyer, in Frankfurt a. M. . 435—436
Einiges über Frankfurt's geognostische Beschaffenheit, bei Gelegenheit der kürzlich daselbst entdeckten fossilen Fischreste; von Ebendemselben . . . 437—444
Beiträge zur Kenntnifs des böhmischen Mineralreich's; gesammelt von F. X. M. Zippe . 444—446
Analyse des Pyrops vom Stiefelberge in Böhmen; vom Dr. Fr. v. Kobell, Adj. d. k. b. Akad. d. Wiss. in München . . . . 447—454
Ueber die Entdeckung des Lithion in den Mineralien, mittelst des Löthrohr's; von Edward Turner. A. d. Engl. übers. von H. Wackenroder . . . . . 455—462
Frischerhalten der Stahlbrunnen, nach Wurzer's Vorschlag 462
Analyse einer krystallisirten Verbindung der untersalpetrichten Säure mit Schwefelsäure; von William Henry. A. d. Engl. von H. Wackenroder . . . . . 463—470
Meteorologische Beobachtungen (über Höhenrauch etc.) zu Cöln a. R., während der Monate Mai, Juni und Juli d. J. Aus einem Schreiben des Medizinalrath Dr. Günther zu Cöln a. R. (Sammt Bemerk. des geh. Assistenzr. v. Hoff in Gotha; s. Anm. zu S. 473.) . . . . 471—474
Meteorologische Notizen: 1) Diefsjährige Waldbrände in Schweden; 2) Mondvulkane 474
Die Schwankungen des Barometers; vom Prof. Schön in Würzburg . . . . 475—500
Beschreibung einer neuerfundenen kleinen Schwungmaschine zur Erläuterung des Einflusses umschwingender fester Körper auf die Bewegung der Luft; vom Herausgeber 500—502

Digitized by Google

Gruithuisen's naturwissenschaftlicher Reisebericht.

Die erst spät (am 20. Juni 1825) erfolgte Abreise von München verursachte eine Beschränkung meiner Reiseroute. Statt mich in der Schweiz etwas umzusehen, reiste ich von München über Augsburg und Ulm nach Tübingen. Gleich bei meiner Ankunft traf ich zufällig bei dem hochgeehrten Herrn Canzler v. Autenrieth, dessen Bekanntschaft mir eine höchst lehrreiche Stunde gewährte, Herrn Prof. Schübler, einen alten Freund aus den Zeiten, als noch in München Ritter, Gehlen und ich ein wissenschaftliches Kränzchen gehalten hatten, und dessen Bekanntschaft ich bei einem solchen machte. Unsere Unterredung führte uns auf die hier herum interessanten Petrefacten. Alsbald theilte er mir wichtige Thatsachen über ihre Lagerungsverhältnisse in Würtemberg mit, und erläuterte mir dieselben durch seine zu den würtembergischen Jahrbüchern gehörige vortreffliche Höhencharte, woraus erhellet, dafs im ältern Kalke und im Jurakalksteine unter vielen Thier-

Digitized by Google

Versteinerungen die Organisation sich noch nicht höher als bis zum Echinus hatte steigern können, dagegen der Gryphitenkalk uns schon aus dem Geschlechte Pleuronectes Reste aufbewahrt hat. Der Liassandstein, welcher zwischen dem bunten Mergel und dem Jurakalke eingelagert ist, versichert uns aber der Existenz des Nautilus zu seiner Zeit. Mehrere Arten Fische zeigen der jüngere bituminöse Mergelschiefer, und der auf dem Jurakalk gelagerte Süfswasserkalk. Der ältere Flötzkalk hier entspricht dem Muschelkalke Norddeutschlands, und der Süfswasserkalk ist dem durch den bayerischen Ursee (welchen die Donau durchschnitten hatte) erzeugten Mergelschiefer, dessen organischen Reste noch weiter hinauf reichen, analog. Und nun kommt auf einmal ein grofser Sprung, veranlafst durch eine gewaltige Revolution von der kosmischen Verhältnifsänderung der Erde; denn es erscheinen im aufgeschwemmten Lande des Neckarthales (in welchem sich Geschiebe von Urfelsarten aus Tyrol und aus der Schweiz befinden, und deren Nagelfluh bis zum Mergelsandsteine feinkörnig übergeht) auf einmal die fossilen Riesenthierknochen von friedlichen Pflanzenverzehern mit ihren Räubern, den Tiegern Hyänen u. s. w., jedoch meist jetzt nicht mehr lebender Arten; aber Knochen von Kamelen, welche sich unter denen bei Montpellier finden, fehlen bis jetzt hier noch.'

Von der Existenz dieses Sprunges werde ich unten, wenn von der böhmischen Stein- und Braunkohlenformation die Rede seyn wird, noch sprechen. Herr Prof. Schübler gab mir auch Nach-

Digitized by Google

richt von einem crocodilartigen, in den dortigen Gegenden vorkommenden Thiere, welches vom Ichthyosaurus und Plessiosaurus verschieden ist; es findet sich in den untersten Schichten der bunten Mergelformation zunächst auf dem ältern Kalke, wo auch Steinsalz bricht. Dagegen der Ichthyosaurus erst im jüngern Mergelschiefer der gryphiten Formation, zwischen dem Eisensandstein und wirklichen Gryphitenkalke, angetroffen wurde. Dafs aber gleichwohl in denselben Ländern alle diese Saurier miteinander vorzukommen pflegen, wenn auch nicht in derselben Formation, bestätigt neuerdings Herr G. Young, der bei Whitby in Schottland ein fossiles, 18 Fufs langes Crocodil fand, wo auch der Plessiosaurus und mehrere Arten des Ichthyosaurus entdeckt worden waren.

Hier war es, wo ich das Vergnügen hatte, dem ersten Astronom und Physiker, nämlich: Herrn Professor Bohnenberger, das grofse Wallwerk im Mondflecken Schröter in der Natur zu zeigen *). Es war am 24. Juni Abends 9 Uhr bei höhenrauchiger Luft, aber bei so sehr heiterer Mondatmosphäre über dieser Landschaft, dafs wir bei 90- und 136-maliger Vergröfserung meines 36 zolligen Fraunhofer'schen Tubus die Wälle ganz rein von

*) Früher sah es eben so der mit dem Mikroscop sehr eingeübte Botaniker Hr. Dr. Eschweiler, und noch früher und zum allererstenmale sah die Originalzeichnung Hr. Prof. Oersted, als er 1822 in München war, und mir die Ehre seines Besuchs schenkte, wobei ich nur bedauerte, dafs damals die Witterung nie erlaubte, es ihm im Originale zu zeigen.

Digitized by Google

allen zufälligen atmosphärischen Bedeckungen *) antrafen, in welchem Zustande die Regelmäfsigkeit dieses Wallwerks zum erstenmale auf den Beobachter den grellesten Eindruck zu machen pflegt, welche auch bei Herrn Professor Bohnenberger, der es mit meiner Zeichnung davon völlig ähnlich fand, laute Verwunderung erregte. Ein grofses Fernrohr würde ich diesem verdienstvollen Manne wünschen, weil seine Localkenntnisse auf der Mondfläche durch beinahe vollendete Anfertigung eines kleinen Mond-Reliefs gar sehr vervollkommnet sind. Mit dem Herrn Prof. Bohnenberger und dem Chemiker Herrn C. G. Gmelin verlebte ich hier ein Paar sehr angenehme und wissenschaftlich nützliche Tage. Bei ersterem sah ich, ausser andern interessanten physikalischen Instrumenten, eine vom Herrn Mechanikus Butzengeiger verfertigte, mit präcisem Echappement versehene Tertienuhr, welche einen so höchst genauen Gang hatte, dafs ich in Versuchung kam, eine solche Uhr zur Regulirung des Ganges eines mit den Sternen gehenden Fernrohrs anzuwenden, weil die Fraunhofer'schen Uhren mit dem Centrifugalpendul sehr theuer zu stehen kommen, und bei einer solchen Tertienuhr das stofsweise Fortrücken des Minutenzeigers mit einem starken Microscope nicht einmal mehr be-

*) Sehr oft ist dieses Wallwerk und manch anderes Mondgebilde in seinen einzelnen Theilen durch rauch- oder dunstwolkenähnliche Gestalten entstellt, oder gar in Dünste gehüllt, wefshalb ich auf Bd. I. Heft II. S. 170 — 171 und Bd. II. Heft III. S. 281 dieses Archivs zurückweise. Mehreres wird indessen unten hievon noch vorkommen.

Digitized by Google

merklich ist. Herr Prof. Gmelin zeigte mir auf dem Schlosse sein geräumiges Laboratorium und das übrige Locale zu seinem chemischen Unterrichte, welches hiezu recht gut pafst, aber zu seinen eigenen Arbeiten von seiner Wohnung viel zu weit entfernt ist, wefshalb er meistens in seinem Hause laborirt. Die Resultate seiner Arbeiten giebt er meist in englische Journale, wefshalb wir Deutsche die Früchte seines Fleifses minder genau kennen; doch erhielten wir seine trefflich ausgeführten, bei Laupp in Tübingen, 1824, herausgekommenen Versuche: „über die Wirkungen des Baryts, Strontians, Chroms, Molybdäns, Wolframs, Tellurs, Titans, Osmiums, Platins, Iridiums, Rhodiums, Palladiums, Nickels, Kobalts, Urans, Ceriums, Eisens und Mangans auf den thierischen Körper", wofür ihm die Physiologen, die Aerzte nnd Pharmacologen den wärmsten Dank wissen werden. Mittlerweile zeigte mir auch Herr Prof. Schübler die mineralogische und geognostische von ihm reich und instructiv gemachte Sammlung und erzählte mir, dafs man bei ihnen Salzsoole durch Bohrlöcher mit dem Bergbohrer gewinne. Auch besuchten wir den botanischen Garten, welcher nun zu den schönsten gehört, die ich auf meiner Reise gesehen habe. In diesem stellten wir Experimente über den Kreislauf des Saftes im Chelidonium majus an, wobei sich fand, dafs der sogenannte Säftelauf am geschwindesten war, wenn die Sonne das Blatt am stärksten erwärmte, so dafs ich über dieses Phänomen, vor weiterer sorgfältiger Untersuchung, mir noch keinen Ausspruch zu thun getraue.

Digitized by Google

In Stuttgart machte mir der Herr Hofrath Andre meinen Aufenthalt interessant, besonders indem er mir die Bekanntschaft des Herrn Dr. Jäger verschaffte, durch dessen Güte ich u. v. a. folgende interessante Gegenstände in den königlichen Sammlungen zu sehen bekam. Den schon vorhin erwähnten Ichthyosaurus im Schiefer vorkommend, und ein Exemplar von einer andern Art des Ichthyosaurus, die das königl. Cabinet in Gypsabdruck vom Herrn Cuvier erhielt, und welches Thier so grofs war, dafs es gegen den andern gehalten für gigantisch angesehen werden kann. Uebrigens finden sich daselbst die vielen fossilen Knochen vom Urelephanten aufbewahrt; auch sind hier ungeheure Ochsenhörner mit dem an ihnen hangenden Stirnhöhlentheile, der fast das Doppelte des Durchmessers desselben bei unseren Ochsen betrug, aber dagegen auch fossile Ochsen- und Pferdeknochen, die an Gröfse die der unsrigen Thiere dieser Art nicht übertrafen. Auch sah ich hier einen Büschel Haare *) des in Sibirien unterm Eisen angetroffenen sogenannten Mammuths u. s. w. Den andern Tag (28. Juni 1825) führte Herr Dr. Jäger mich zum Gesundbrunnen nach Canstadt, wo über dem Tuff (der sehr wunderbare, grofse, leere, cylindrische Höhlungen von Pflanzenstengeln hat) in einer mächtigen Schicht von einer Art von Dammerde jene fossilen Knochenreste vorkommen. Ein kleiner Ab-

*) Sie sind meistens über 6 Zoll lang, sehr steif und ihre Farbe ist schwarzbraun, und zwischen ihnen liegen kürzere, wollige, zärtere Haare, die das Thier vor Kälte schützen.

Digitized by Google

sprung nach dem berühmten Baden und nachher die Richtung mit dem Rheine führte mich nach Speyer, wo mich mein alter Universitätsfreund, auch ein Liebhaber der Astronomie, Hr. Kreisdirector von Stengel, zu der dortigen netten, neuen Sternwarte, die mit Instrumenten aus München versehen wird, geleitete; ich konnte aber, weil der sie dirigirende Hr. Prof. Schwend abwesend war, nur ihre äufsere Lage besichtigen. In Heidelberg lud mich Hr. Hofr. und Prof. v. Leonhard zum Kränzchen, in welchem er ein Paar interessante krystallographische und oryctognostische Vorträge hielt, und worin ich die Ehre hatte, über meine selenognostischen Ansichten, über mehreres in meinen Originalzeichnungen vieler Mondgegenstände etc. einiges vorzutragen.

In dem höchst interessanten grofsherzoglichen Naturalien-Cabinetten zu Darmstadt fand ich die instructivste Sammlung von Petrefacten und von fossillen Knochen, die es in Deutschland giebt. Ich will nur weniges auszeichnen, was der geheime Herr Cabinetssecretair Schleyermacher mir vorzeigte und erklärte. Aufser den fossilen Elephantenknochen fast aus allen Welttheilen, aufser den Knochen von Mastodonten, welche beiderlei Reste unter dem Namen Mammuthsknochen bisher confundirt wurden, von Wallfischen, Bären, Hyänen etc., war es interessant sich zu überzeugen, dafs das mittlere Europa gigantische (vom irländischen fossilen Riesen-Elenn verschiedene) Hirsche hegte, deren äufserste Geweihspitzen über 5 Ellen auseinander gestanden haben, und dafs zugleich auch ein Zwerg-

Digitized by Google

hirsch gelebt habe, so wie mir Hr. Schleyermacher die Knochen von Zwergpferdchen und auch von Riesenpferden vorzeigte, und mir sechserley Rhinozerosarten aus ihren fossilen Knochen recht anschaulich demonstrirte, welche ganz verschieden von den noch jetzt lebenden zwei Arten sind. Der sogenannten fossilen Riesenköpfe sah ich hier zwei verschiedene Exemplare*). Es sind dieses krankhafte Menschenschädel, deren sämmtliche Knochen ungeheuer verdickt und aufgetrieben sind, so dafs nebst der Diploe fast alle Oeffnungen verschwunden waren, wo Nerven und Gefäfse durchgingen; wodurch erweislich ist, dafs die Krankheit nicht zu den chronischen gehörte, in welchem Zustande unmöglich eine längere Lebensandauer, während welcher eine solche Verbildung Statt finden könnte, gedenkbar ist. Uebrigens befindet sich hier jedoch ein wahrer Riesenschädel, dessen Gerippe in einem antiken Grab gefunden wurde, und welches die enorme Länge von 9 Fufs hat. Auch traf ich hier wieder Knochen des Ichthyosaurus an. In nicht geringe Verwunderung wurde ich versetzt, als mir Hr. Schl. die Larve eines unbekannten Insects zeigte, welche in einem Steinkohlenbergwerke**) in einer kleinen Höhle der

---

*) Eines nur in einem von Cuvier aus Paris gesendeten Abgusse.

**) Die Kohlenformation ist hier ohne Zweifel die jüngere. Nöggerath hat (vergl. Kastner's Archiv, Bd. II. S. 325) Notizen über fossile Käfer und Frösche in der am Rheine weit verbreiteten schiefrigen Braunkohlenformation geliefert. Wenigstens waren die Ablösungsflächen des kleinen Stücks der Kohle, die ich sah, von der schie-

Digitized by

Steinkohle (die ich auch gesehen habe) lebend gefunden wurde. Ferner befindet sich hier ein in Weingeist aufbewahrter, am Rheine gefangener, geschwänzter, dem Anscheine nach völlig ausgewachsener Frosch. Um ein Naturspiel daraus zu machen, weicht mir die Gestalt dieses Thieres zu sehr von jener der bekannten deutschen Frösche ab, und sie scheint auf ein Mittelding zwischen Rana Bufo und Rana temporaria zu deuten, auch ist der, die Hälfte des Körpers lange Schwanz nicht platt, sondern kegelförmig, und ohne alle Schwimmhaut. Endlich berichtete mir Hr. Schl., dafs sich unter einem alten Torflager in der Nähe, Aexte und Stemmeisen (Keile) von Grünsteinporphyr und Basalt fänden, ohne Zweifel von einem Urvolke am Rhein (welches Volk jedoch weit verbreitet, und mit dem, von welchem man auf Rügen, und den Ostsee-Küsten in den Hünengräbern Waffen zu finden pflegt, gleichzeitig zu seyn schien; denn in Göttingen sah ich einen solchen Stemmkeil dieser Art, und im Nationalmuseum in Prag sah ich auch wieder dergleichen, nebst steinernen Aexten). Der Hr. Geheime Rath v. Sömmerring in Frankfurt zeigte mir am 4. July das Original des fossilen Gavials und mehrere Exemplare von aufgetriebenen verhärteten Knochen von Menschen und Thieren, wovon aber immer nur einzelne Parthien, und nie

---

frigen Art. Die Gattung und Art des Insects, welchem diese Larve angehört, ist noch nicht ausgemittelt, und wird es auch wohl kaum werden, weil die Kohle nicht zu der jüngsten gehört.

Digitized by Google

der ganze Knochen diese krankhafte Veränderung an sich hat, und daher zu glauben ist, dafs sich die Krankheit hier von jener, wenn nicht sonst wesentlich, doch darin unterscheidet, dafs jene bei den Darmstädtischen Köpfen einen ungleich acutern Verlauf gehabt haben mufste. Der Herr Geh. R. S. hat sich Mühe gegeben, meine entdeckten regulären Gebilde im Monde zu finden, was aber bei den Millionen von Gegenständen an der Lichtgrenze unbeschreiblich schwer ist, und selbst bis zu selbiger Stunde keinen selenographisch wohl unterrichteten Astronomen gelungen war; wobei auch begreiflich wird, wie mir neben so vielen auf den Mond aufmerksamen Liebhabern der Astronomie und zahlreichen Astronomen, und zwar nach einem Schröter, diese feinen Gegenstände zu entdecken, übrig haben bleiben können.

Ich übergehe die längst bekannten Naturmerkwürdigkeiten der weitern schönen Main- und Rheinreise von Frankfurt bis Bonn.

In Bonn hielt ich mich 3 Wochen auf und bereitete dort zwei kleine Abhandlungen zum Drucke in die Akten der Akademie der Naturforscher, wovon eine den ganzen Kreislauf in der Daphnia Sima, die andre das Blut- und Nervensystem der Nais vermicularis und eine von mir neu entdeckte Naide demonstrirt, und redigirte die dortige Fertigung der illuminirten Kupfertafeln dazu. Den der Akademie schon früher übergebenen vollständigen Beweis, dafs es auf dem Monde vegetabilische Organismen gebe, welchen ich vor ein paar Jahren den

Digitized by Google

sämmtlichen in Regensburg versammelten Mitgliedern der botanischen Gesellschaft vorgelesen habe, verlangte ich wieder zurück, um ihn durch meine neuesten Entdeckungen immer vollkommener mit Thatsachen auszuzieren; d. h. um die botanische Differenz zwischen den Polen und den Aequatorialzonen und zwischen den Berggiebeln und den Niederungen auf der Mondfläche noch reicher zu belegen, und die Gegenbeweise klarer darzustellen, welche gegen alle möglichen Einwürfe nothwendig waren. Welche wissenschaftlichen Vergnügungen und Ehrenbezeugungen genofs ich nicht da unter meinen theuern Freunden und Collegen und was habe ich nicht da alles gelernt! Nachdem 3 Abende hintereinander im Garten des gelehrten Herrn Grafen von Beust, dann beim Astronom und Physiker Herrn Hofrath und Professor v. Münchow und bei Herrn Präsid. Prof. Nees von Esenbeck Versammlungen veranstaltet worden waren, sahen endlich am 23. Juli Ab. 9 Uhr bei einer solchen die Herrn Münchow und v. Nees das von mir entdeckte Wallwerk im Mondflecken Schröter, welches der erstere mit meiner Zeichnung davon überhaupt für ähnlich erklärte. Das Wetter war aber so wenig günstig, dafs es den übrigen hier versammelten Herren Professoren und sonstigen Honoratioren zu zeigen nicht Zeit genug gab. Trotz der bewegten und wallenden Luft sahe Herr Prof. v. Münchow die schon oben erwähnten zufälligen, meist atmosphärischen Einzelheiten an den Böschungen der Wälle mit seinem sehr scharfen Auge als kleine Unebenheiten. Die selenosphärischen Trübungen über dieser Mondgegend waren

Digitized by Google

aber so stark, dafs vom sternförmigen Wallgebilde kaum eine leise Spur bemerkt werden konnte.

Einige Tage darnach zeigte mir Herr Prof. v. Münchow ein von ihm erfundenes, eben so instructives als schönes optisches Experiment, nämlich: das Newtonische Farbenbild in einzelnen prismatischen Farbenscheiben darzustellen und durch Gläser mit èntgegengesetzten Farben, darin willkührlich die einzelnen Farben zu extingiren. Er wird es selbst bekannt machen.

Nachdem mir der verdienstvolle Herr Professor Nasse in Bonn das dem Hrn. geh. R. v. Göthe dedicirte zweite Vierteljahrsheft seiner Zeitschrift für Anthropologie übergeben hatte und ich meine Abhandlung über die naturgesetzlichen Mutabilitätsverhältnisse der Meneen durchblätterte, fiel mir ein, dafs ich bei der Verfassung derselben gänzlich auf die Excerpte, welche ich vor Jahren von der Veränderlichkeit der progressiven Bewegung der Apsiden und secularen Beschleunigung der mittlern Bewegung das Mondes machte, vergessen hatte, auf die ich doch hätte Rücksicht nehmen sollen, weil ausserdessen die Jahresmenge bis zur Zeit der Vereinigungscatastrophe des Mondes mit der Erde zu gering angesetzt werden müfste, selbst wenn man Euler'n hätte folgen wollen; obgleich bei einer gröfsern Jahreszahl für jene Epoche das, was ich von der obigen Catastrophe bestimmte, der Theorie nach im geringsten nicht geändert wird. Ich weifs es übrigens recht gut, dafs man geneigt ist, die Ursache der von Laplace u. a. gefundenen Oscillation absolut zu nehmen, während man (Enke,

Digitized by

Olbers, Radloff u. a.) in den neuesten Zeiten bei den Kometen eine regelmäfsige progressive Aenderung der Elemente fand, *) die man nur aus dem Widerstande des Aethers erklären zu können überzeugt ist.

Ich habe im Jahre 1811 bei zwei verschiedenen Gelegenheiten **) auf die progressive Fortschreitung der Apsiden in den elliptischen Schwingungen eines Penduls aufmerksam gemacht und letztlich gezeigt, dafs diese Fortschreitung in der Richtung der Bewegung gröfser wird, wenn man die Kugel des Penduls mit einem leichten Körper umhüllt, wodurch sie der Luft einen gröfsern Widerstand entgegensetzen kann. Wenn sich auch gleich hier die Bewegung der Bahn im Mittel selbst nicht beschleunigt, weil das Pendul dabei gleich lang bleibt: so sind wir dadurch doch auf eine stetig vermehrte mittlere Bewegung der Weltkörper und zunächst der Kometen zu schliefsen berechtigt, die sich hier blos allein in der progressiven Bewegung der Apsiden der elliptischen Pendulbahnen ***) und

---

*) Dieses ist vorzüglich beim Enke'schen Kometen der Fall, und bei diesem ist doch wohl die Wirkung der Sonnenatmosphäre gröfser als jene des Aethers. (Vergl. Astr. Jahrb. für 1826 S. 132, 133 u. s. w.)

**) M. s. meine Schrift über Naturforschung Augsb. B. Wolff 1823 S. 109 — 110.

***) Es hat nichts zu sagen, dafs das Pendul keinen realen Brennpunkt hat; es macht uns nur durch den daraus entspringenden Mangel der Zu- und Abnahme der Geschwindigkeit der Bahnbewegung minder confus. Schwingt es in einem Kreise, so bilden der Aufhängepunkt mit der Schnur und der Zug der Schwere der Erde den realen

Digitized by Google

in der Verkürzung der langen Axe ausdrücken kann. Ich bin deshalb physicalisch eben so gut von der Wesentlichkeit der progressiven Bewegung der Apsiden der Weltkörperbahnen durch den Widerstand überzeugt, als mathematisch, weil unter den Seculargleichungen der Knoten der Excentricität, der Neigung der Bahnen, und der Apsiden, bei dieser letztern allein in ihrem analystischen Ausdrucke ein Glied sich befindet, welches der Zeit proportional ist und immerfort wächst, während alle andern dagegen blofs durch die Sinus und Cosinus von Winkeln, deren Functionen in grofsen Perioden Wechselungen unterworfen sind, ausgedrückt werden können. *) Es thut also nichts zur Sache, wenn unsere Epoche zeigt, dafs u. v. a. ein Planet, oder auch wohl ein Komet, seine Apsiden rückwärts gehen läfst, weil dieser Umstand von den störenden Verhältnissen abhängt, wodurch auch die progressive Bewegung der Apsiden der Planetenbahnen einmal unmerklich werden, und selbst

---

Brennpunkt der nun, mit dem Mittelpunkt zusammenfallend, hier auch der einzige ist.

*) Welche von den übrigen Seculargleichungen, z. B. der Excentricität, der Neigung der Bahnen, der mittlern Bewegung etc. noch mit der Zeit proportionale Glieder haben sollten, ist meines Erachtens nicht so leicht auszumitteln, weil, ohne besondere Hülfsmittel oder zufällige Ereignisse ihre Vernachläfsigung vielleicht erst in Jahrtausenden merklich werden mag, in welcher Zeit sie von den grofsen Oscillationen leicht verschlungen werden können. Eine Sache, die man der Beobachtung zur Entscheidung überlassen mufs, und an welcher bei den Kometen bereits ein schöner Anfang gemacht ist.

Digitized by Google

von + in — übergehen kann, ohne deshalb in grofsen Perioden minder progressiv, oder rechtläufig zu bleiben; deshalb ist doch das Verhältnifs der rechtläufigen Apsiden der Planeten gegenwärtig noch so überwiegend, dafs diese, ohne Rücksicht auf die Gröfse der Planetenbahnen, blofs im Bogen berechnet, zu der Ausnahme wie 515 : 22 sich verhalten.

Ich glaube daher, dafs man weniger auf die Wirkungen der Störungen, welche die Periodicität in der Gröfse der langen Axe u. s. w. erzeugt und in der secularen mittlern Bewegung des Mondes so auffallend ist, zu merken habe, als auf die mittlere progressive Bewegung der Apsiden seiner Bahn, Indessen haben doch auch, so viel wir wissen, die 3 ersten Jupiterstrabanten dieselbe Eigenschaft mit unserm Erdmonde gemein, sofern es auf die Beschleunigung der mittlern Bahnbewegung u. s. w. ankommt; und wenn ein Weltkörper die Wirkung des Hindernisses nicht durch die beschleunigte Bewegung, oder Verkürzung der langen Axe seiner Bahn ausdrücken kann, so drückt er sie wenigstens durch die Progression der Apsiden aus.

Setzen wir nun, es werde dereinst das Gesetz für die über alle Periodicität hinausgehende beschleunigte Bewegung der Monde durch eine besondere Erfindung mit dem Pendul, oder durch Beobachtung der wiederkehrenden Kometen, oder durch beide Mittel zugleich, oder sonst auf irgend eine Weise empirisch genau gefunden, so dürfte es nicht schwer werden, es auch auf die übrigen Weltkörper vergleichend anzuwenden. So-

Digitized by Google

mit müfste sch für den Mond der Erde dann die Periode wohl ableiten und berechnen lassen, während welcher er sich derselben nähert und also wann die Vereinigung mit ihr erfolgen wird.

So viel läfst sich überhaupt von niemand, der nur ein wenig in der Physik unterrichtet ist, abläugnen, dafs die Retardation der mittlern Bewegung eines Weltkörpers in einem Medium, sey es auch noch so dünn, doch niemals = o seyn könne. Allerdings mag man es am leichtesten und reinsten an den wiederkehrender Kometen ersehen, was für eine grofse Macht das Hinderniſs behauptet, das den Weltkörpern von der Sonnenatmosphäre entgegengesetzt wird, welche letztere durch das Zodiacallicht und durch die rückwärts gedrängten Kometenschweife und ihre Biegungen, wegen des Widerstandes,*) erwiesen ist, so dafs wir für sie, bei der dortigen Temperatur, das Mariotte'sche Gesetz können gelten lassen, im Fall wir selbst den Aether, in welchen Herschel so gewaltig viele Materie legte, dabei gar nicht in Anschlag bringen wollen; und so dürfte es uns nicht wundern, dafs die Beschleunigung der mittlern Mondbewegung so grofs ist, weil sie überdiefs auch noch in der Atmosphäre der Erde vor sich geht, die wohl nur verdichtete Sonnenluft seyn kann.

Will man indessen eine absolute Stabilität**) der

*) Schröters Beobachtungen des Kometen von 1807 Gött. 1811 S. 180—182.

**) Eine relative Stabilität, deren Grund in den Erfolgen der Wirkungen der Schwere liegt, mufs als durch Laplace,

Digitized by Google

der mittlern Bewegungen der Weltkörper im grofsen Ganzen behaupten, so mufs man auch zugleich unser Sonnensystem als ein wahres mobile perpetuum *) gelten lassen. Wahrlich, man müfste hiebei anfangen zu glauben: dafs über jeden chemischen Grund hinaus der mechanische Prozefs verewigt werden könne, und dafs die Natur, welche allenthalben gleichsam einen sichtbaren Horror mortui zeigt, hier eine ungeheuere Ausnahme macht und Weltkörpern endlich einen Platz fortbehaupten läfst, bei denen aller zum Leben dienliche Chemismus abgelaufen, und jene andern entfernten, mit ihren unentwickelten Kräfte für's Leben, stiefmütterlich auf ewig zu einem gewifsen Grade von Sterilität verdammt. Noch auffallender ist es, wenn wir, wie es wohl manchem belieben möchte, *eine* grofse Menge von Oscillationen in der Bewe-

---

Lagrange, Utting u. a. erwiesen, wohl allenthalben gelten.

*) Dafs es in der Welt keine ewige Bewegung gibt, daran sind Reibung, Hindernifs des Mediums und Ablauf jedes chemischen Prozesses schuld. Ich nenne den einen grofsen Meister in der Mathematik, der mir im Universum jene mechanischen Hindernisse hinwegrechnen kann, und stolz kann jeder Staat auf ihn seyn, wenn er das Negative = o zu machen vermag, da er dann auch die Staatsschulden durch blofse Rechnung wird tilgen können. Andere physische Bewegungsursachen, wie sie z. B. aus den Bewegungen thermometrischer, hygrometrischer Körper und des Quecksilbers im Barometer, als Aufziehern einer Uhr etc. dienen könnten, sind nur Ueberwältiger und heben keine der obigen Hindernisse absolut auf, vermögen daher kein perpetuum mobile zu begründen.

Digitized by Google

gungsgeschwindigkeit des Mondes setzen, wie denn dabei die vielen totalen und allgemeinen Revolutionen, welche die Erde erlitten hat, ein so gar grofses Altherthum haben könnten? Nehmen wir an, die obigen Oscillationen seyen 1000mal bereits vorübergegangen, so beträgt (2.36860).1000 = 73720000 Jahre, wenn man die Periode der Ab- und die der Zunahme der Excentricität der Erdbahn (wie sie berechnet ist) allemal = 36860 Jahre gelten läfst. Rechnen wir nun auch eben so weit vorwärts, so werden wir unmöglich glauben können, dafs unserm Planeten nichts von solcher Art, ohne alle übrige Zufälligkeit durch einen Kometen etc. binnen 140 Millionen von Jahren begegnen sollte, und dafs der behaarte Polarelephant, den man mit fast frischem Fleische im sibirschen Eise fand, älter als 73000000 Jahre seyn könnte, falls vor dieser Zeit nur ein erster Mond sich mit der Erde vereinigt und durch uns unbekannte Verhältnisse ein plötzliches Sinken der Temperatur veranlafst hätte, über welches man seit Jahren so viele artige Theorien aufgestellt hat. Wenn die innern Kräfte der Weltkörper durch Vereinigung derselben unter sich nicht aufgefrischt werden, wovon die Erde so manigfaltige Zeugnisse gibt, wird bei aller Stabilität im Planetensystem zuletzt nur eine allgemeine Sterilität vorauszusehen seyn und der grofsartige Planetentanz nur noch zu Gunsten einiger Flechten geschehen. Dafs jene Catastrophen nicht immer so alles mordend sind und dafs die Furchtsamen nicht gar so sehr für die Enkel ihrer Enkel in das mehrtautendste Glied bangen dürfen, habe ich in der oben

erwähnten Abhandlung*) aus Naturgesetzen begreiflich genug gemacht. — Gegenwärtiges**) habe ich bei dieser Gelegenheit nachholen wollen, weil diese temporäre Schrift sich besser für einen physischen Gegenstand eignet, als ein anthropologisches Journal. Von den Einwendungen, welche mir auf meiner Reise in Ansehung des von mir auf dem Monde entdeckten Wallwerkes gemacht wurden, und die ich mir bei jeder Gelegenheit von den Gelehrten zu erbitten pflegte, um meine Forschungen damit zu schärfen, ist jene besonders beachtenswerth, welche der Herr Oberbergrath und Prof. Nöggerath zur Sprache brachte; nämlich er sagte: ob nicht jenes Wallwerk analog mit jenen im Mittelschottland vorkommenden Dämmen sey, welche offenbar aus einem von den Tiefen durch Klüfte heraufgetriebenen Basaltteig entstanden waren? Ich würde stolz darauf seyn, wenn ich zu der Zeit, da ich mir alle Mühe gab, hieher Einwendungen zu erfinden,***) diese auch hätte mit aufführen können. Ich beantworte sie auf der Stelle durch den Umstand, dafs ich, trotz aller Mühe, auf der ganzen Mondfläche nicht die geringste Spur von Basaltge-

*) Nasse's Zeitschrift für Authropologie 1825 Hft. II. S. 232 — 236.

**) Man vergl. was im Kastner'schen Archiv Bd. I. S. 173, 178, 305 u. s.w. Hr. Hofrath Kastner selbst hierin angeregt hatte.

***) M. vergl. Kastners Archiv Bd. I. Hft. II. S. 163 — 164. Diese Basaltwälle sind doch nur das, was von den sogenannten Basaltgängen (z. B. in der Auvergne s. Kastners Archiv Bd. V. S. 211 — 212) zu Tage steht.

Digitized by Google

birgen oder von vulkanischen Bildungen habe auffinden können. Uebrigens würde beim Wallwerke im Schröter die Hervortreibung eines mineralischen Teigs, wie z. B. des Basalts aus den Tiefen unmöglich eine Netzgestalt haben hervorbringen können, weil er die westlichen Vierecke von Gebirgsmassen doch gewifs auch mit in die Höhe hätte heben müssen, was aber nicht der Fall ist. Zudem sind die Wälle jenes Wallwerkes durchaus mit steilen Wänden nicht versehen, und ich habe sie schon gleich Anfangs*) für Dachähnlich erklärt, und dafs an den Wänden der Böschungen vegetabilische Decken seyn müfsten, die nicht selten von rauchwolkenähnlichen Gestalten besetzt seyen,**) in welchen Fällen mancher dieser Wälle seitwärts ebenfalls oft ein unebenes Ansehen erhält, so dafs eigentlich nur der Giebel scheinbar den geradesten Zug behauptet. Zu dem sind alle die von mir in neuerer Zeit entdeckten, wunderselten atmosphärisch unbedeckten kleinen Wälle im Westen, Nordwesten und Norden dieses grofsen Wallwerkes nicht einmal mit so gleich hohen Rücken versehen, und fallen nur durch die in halbe Sterngestalten angeordneten geraden Reihen von Erhabenheiten besonders auf, unter welchen sehr selten ein Wall die gleichsam geschliffene Egalität hat, wie das auch zu ihnen gehörende, gleich zuerst mit entdeckte sternförmige Gebilde, und bei welchem ich schon Anfangs***)

*) M. s. im Kastner'schen Archive ebd. S. 165.

**) Ebd. S. 170 — 171.

***) Ebd. Bd. I. Hft. II. S. 68.

Digitized by Google

dagegen protestirte, dafs es für eine Schanze von unserer Art gehalten werde. So eng beisammen sich befindende, auf mannigfaltige Weise netzförmig geschlossene, aus den Tiefen heraufgetriebene Basaltgänge mit vertieften Höfen sind diesemnach gar nicht möglich. Ausserdem behauptete dieser liebe Freund und Collega, dafs es im Siebengebirge und in der Eifel doch manche basaltische und vulcanische Bildungen gebe, die den Mondgebirgskratern äusserst ähnlich sähen und dafs es mir schwer werden dürfte, zu beweisen, dafs diese keinen vulkanischen Ursprung hätten. Ich wiederholte das, was ich längst *) dagegen gesagt hatte, besonders dafs Krateröffnungen von 12 — 50 deutschen Meilen im Durchmesser, deren es auf der Mondfläche mehrere geben müfste, wahre Nonsense wären. Demungeachtet blieb er auf der Behauptung jener auffallenden Aehnlichkeit, so dafs, ob ich gleich auf der Stelle die verschiedenen allgemeinen Charaktere zwischen den Circellen des Mondes und unsern vulcanischen Gebilden aufzählte, dennoch durch seine mannigfaltigen Aeusserungen der Gegenstand so viel Interesse in mir erregte, dafs ich mich entschlofs, einen Ausflug auf die Anhöhen des Laachersees bei Andernach am linken Rheinufer zu machen. Es war am 13. Juli bei einer Hitze von 25° R., als ich bei Brohl den Rhein verliefs und zu Fufs in einem Thale Kell zuwandelte, wo ein guter Sauerbrunnen meinen Durst labte, und mir ein Zeichen gegeben haben würde, dafs ich mich auf vulkanischem

*) M. s. Kastner's Archiv Bd. II. Hft. III. S. 258 Note.

Digitized by Google

Boden befinde, wenn ich nicht schon früher neben 2 bis 400 Fuſs hohen, (auf Schieferthon und andern Gesteinen des Rheinthals lagernden) Trachyt-Wänden von Britz und von Traſs, in welchen von den Traſsmüllern die mannigfaltigsten Höhlen und Hallen hinein gebauet sind, vorbeigewandelt wäre. Von da geht es immer bergan, Wassenach zu. Gleich bei dem alten Klostergebäude muſs man durch einen Hohlweg, welcher schichtenartig gelagerten Bimstein in Brocken von einer Haselnuſs bis zu einer Faust zu Tag ausläſst, und man sieht hier deutlich, wie im Letten von Britz versteckt sich nachher über ihm aus dem Wasser eine andere Schicht von Erde hat absetzen können. Weiterhin gegen Wassenach bemerkt man auf dem Wege schon hier und da, bald mehr bald weniger deutliche Lavabrocken und angeschmolzene Stücken von Steinen liegen, die aus dem Vulcan am Gewicht von 10 bis 100 Pfund ausgeworfen wurden; Erscheinungen, die sich allmählig mehren, wenn man von Wassenach den Veitskopf und den kegelförmigen Berg des alten Kraters besteigt, welcher den See in sich schlieſst, wo man auf ein allmählig immer grobkörniger werdendes Trachyt Conglomerat, in welches Rapili eingemengt sind, kommt. Hat man den Rand des Kraters bestiegen und man sucht östlich und westlich Stellen, wo der Waldwuchs eine Aussicht in den See gestattet, so ist aussen die Kegelform nicht zu verkennen, wenn sie auch gleich durch Nebengebilde, z. B. den Veitskopf, hie und da undeutlich wird; allein, innen im Kessel selbst ist nirgends eine solche Regularität wie z. B. in Italien

Digitized by

die kleinern Krater sie oft zu zeigen pflegen, sondern bald da bald dort gibt es einen beträchtlichen Vorsprung des ringförmigen Berges in den See hinein, so dafs der letztere mehrere halbrunde Buchten macht, und man auf die Vorstellung kommt, dafs die Mittelpunkte dieser Buchtenhalbcirkel zugleich die Centra eben so vieler einstmaliger Crateröffnunger gewesen seyn möchten. Ich habe in meinem Leben oft gewünscht, diesen See,*) dessen ihn einringenden Berg Nose und sonst die bessern Landchartenzeichner einem Mondrundgebirge so ähnlich dargestellt hatten, selbst zu sehen, um zu erfahren, wie weit sich hier die Vergleichungen treiben lassen. Wahr ist es, dafs man mit den Ringgebirgen des Mondes äusserst genau bekannt seyn mufs, wenn man ihre allgemeinen Charactere von denen der einringenden Berge grofser vulcanischer Krater, wie z. B. der Italienischen und jener des Laachersees (oder Laachermeeres) ihrem Wesen nach unterscheiden will; ich glaube zwischen ihnen folgende Differenzen gefunden zu haben:

1) Die auf dem Kopfe stehenden, oder nur in kleinen Winkeln von der seigern Stellung abweichenden sichtbaren concentrischen Schichten der Mondringgebirge haben die Vulkane nicht; bei diesen bemerkt man nur bald hier bald dort erneuerte Lava-Schichten, ohnedem fallen unter

*) Der Wunsch, die vielleicht ähnlichen, meist grofsartigern Bildungen der durch Gebirge eingeringten Italienischen Seen von Celano, Bracciano, Bolsina, Perugia, Orbitello u. s. w. auf ähnliche Art untersuchen zu können, wird wohl unerfüllt bleiben.

einem bestimmten Winkel, und ohne Sichtbarkeit diese Schichten von oben. Auch findet sich bei den erstern nicht die mindeste Spur von Trachytbildung in ihrer Physiognomie.

2) Der Boden der Ringfläche der Mondringgebirge liegt (bis auf sehr wenige zweifelhafte Ausnahmen) weit unterm mittleren Mondhorizont der jedesmaligen Mondgegend *). Der Boden der vulkanischen Krater des festen Landes aber liegt weit über dem Erdhorizonte; wenn man dort weitere zufällige Circellenbildungen, und hier die innern Crater nicht in Anschlag bringt.

3) Die Cirkelchen in den Ringflächen stehen mit allen übrigen der sehr geringen Tiefe nach, in einem völlig erforschten Verhältnisse; nicht aber die inneren Crater der Erdvulkane, deren Tiefe gänzlich unerforscht ist, aber, den Erscheinungen nach, sehr grofs und in der Gestalt nicht beständig seyn kann.

4) Das Cirkelchen in den Mondringgebirgsflächen ist in allem immer den Ringgebirgen selbst ähnlich; der Crater im vulkanischen Erdcrater ist ein Camin, dessen Gestalt so verschieden ist, als ihr Vorkommen,

5) Die Ringflächen der Mondringgebirge haben immer, wenn sie nicht durch neuere Flötzbildungen etc. überdeckt sind, eine kugeliche Erhabenheit; dahingegen die inneren Krater in den Kesseln der vulkanischen Krater die Kegelform behaupten; und

---

*) Schröter's sel. Fragm. Tab. XLIII. und LXXV. lassen hierüber keinen Zweifel.

Digitized by Google

so haben auch die äufsern Flächen der Ringgebirge des Mondes nie eine Kegelgestalt wie jene unserer Erdvulkane. Kein einziges Mondringgebirg hat die Zuckerhutgestalt.

6) Bei keinem einzigen Mondringgebirge ist jemals eine Spur von dem Erguſs von Schlamm, Lava, vulkanischer Asche u. d. gl. bemerkt worden, welche Gegenstände aber zu den wesentlichen Merkmalen der Erdvulkane gehören.

Hiemit sind nun auch die vulkanischen Vorstellungsarten des Aepinus gänzlich widerlegt. Indessen fühlte schon Kant, daſs diese letztern unmöglich Stich halten konnten, weſshalb er eine andere Theorie der Mondringgebirge ersann, die noch viel unglaublicher war, als die erste, weil der menschliche Verstand es nicht fassen kann, wie es möglich ist, daſs der Mond Blattern von Felsenmassen im Durchmesser von 20 bis 50 und mehr Meilen hat in die Höhe blasen und sie darauf in ihrer Blasengestalt wieder so sinken lassen, daſs davon das Ringgebirg und das reguläre kugelflächige Centralgewölb ohne alle Verunstaltung hätte zurück bleiben können. Schröter selbst, der Anfangs dieser Theorie zugethan war, hat sie nachher verlassen, und zeigte unverkennbare Neigung zu der Aggregationstheorie, die indessen zu derselben Zeit noch völlig in ihrer Wiege lag.

Eine geringe Erfahrung kann einen Jeden, welcher nur mehrere feuerspeyende Berge in der Abbildung *) gesehen hat, von den angegebenen Un-

*) Besonders lehrreich sind die in der Sammlung über

terschieden überzeugen, sobald er durch ein gutes, stark vergröfserndes Fernrohr die Mondringgebirge betrachtet, und der Hr. Oberbergrath Prof. Nöggerath war dessen bald convenirt, nachdem er durch mein 3ozolliges Fernrohr mit 90maliger Vergröfserung ihrer mehrere gesehen hatte. Zu diesem kommt noch die theoretische Gewifsheit, dafs wenn auf der Mondfläche feuerspeyende Berge entstünden, diese, wegen der 5mal geringern Schwere, auch 5mal höhere vulkanische Kegel als die der Erde sind, erzeugen müfsten, so dafs z. B. der 11394 Fufs hohe Pic von Tride auf dem Monde viel schlanker hätte werden, und eine Höhe von 56970 Fufs, und der 20,000 Fufs hohe Chimborasso die von mehr als 100,000 Fufs hätte erreichen können, wenn sich aus dem innern nur eine hinlängliche Masse dazu erumpirt hätte.

So viel Vergnügen ich auch in Bonn genossen hatte, eben so beschwerlich war im Sommer 1825 die Hitze in diesem an sich warmen Clima. Es stieg schon am 12. July Morgens 11 Uhr das Reaumur'sche Therm. auf + 26° im Schatten, und diese Hitze dauerte fort bis zum 20., während welcher Zeit der berühmte grofse Sonnenflecken *)

Feuerberge, deutsch von Nöggerath und Paulus (Elberfeld bei Schönian), und auch manche andere Abbildungen.

*) Am 19. Juli stand er so ziemlich mitten im westnordwestlichen Semidiameter der Sonnenscheibe, und glich gar sehr den 2 grofsen Sonnenflecken, welche der Hr. Geh. Rath Pastorff vom 7. Febr. und 5. März 1825 im astron. Jahrbuch für 1825 abgebildet hat, besonders dem letztern, da der

sich über den mittleren Theil der Sonnenscheibe fortbewegt, und seine Evolutionen vollbracht hatte, so dafs am 19. Juli die Hitze am gröfsten war, und Nachm. ½ 3 Uhr im Schatten das Thermometer auf + 28°, und in der Sonne auf + 35° R. zeigte. Schon seit fast 10 Jahren haben es meine Beobachtungen bestätigt, was Herschel längst behauptet und die orthodoxe Welt verlacht hatte, dafs nämlich grofse Sonnenflecke eine höhere Temperatur der Erdatmosphäre hervorbrächten. Ich habe diese meine bestätigenden Erfahrungen von Zeit zu Zeit in öffentlichen Blättern, besonders in der Münchner politischen Zeitung bekannt gemacht, um sie möglichst zu verbreiten; allein man hat mir eingewendet, dafs, wenn es hier heifs ist, könne es in Amerika und China kalt seyn und umgekehrt, und diese

---

erstere eben in einer gar geringen Entwicklung begriffen war, diese im zweiten aber im höchsten Grade erlangte, falls er derselbige gewesen ist, was man nicht verbürgen kann. Deshalb hatte man auch in der ersten Hälfte des Märzes gelinde Witterung, und am 12. in Tübingen ein Gewitter, worauf nach dem Verschwinden des Fleckens am westlichen Sonnenrande eine heftige Kälte folgte (vergleiche in Kastner's Archiv Schüblers Nachricht, B V. S. 371). Möglich wäre es, dafs sich im Juli derselbe Flecken vom 5. März regenerirte; wenigstens hatten beide grofse Aehnlichkeit, und die Rotationsrechnung (welche übrigens selten genau mit den Beobachtungen zusammentrifft) widerspricht ihm nicht. Es steht zu untersuchen, ob die Stürme im November, December, Januar und Februar 1824/25 (vergl. ebd. S. 272—383) nicht auch mit diesem Flecken zusammenhängen. Möglich ist es, wenn man erwägt, was bald im Texte als allgemeine weitere Folge dieser Flecken angegeben wird.

Digitized by Google

Einwendungen wiederholten sich so lange, bis Hr. Prof. Brandes in Breslau recht figürlich gezeigt hatte, wie trefflich gleichzeitig die Barometer- und Thermometerhöhen sehr weit auseinander und ungleich hoch liegender Oerter miteinander harmoniren, trotz dem, dafs die Localitäten und sonstigen zufälligen atmosphärischen Zustände, z. B. Winde, hierin manches geändert hatten. Allein er konnte es nur von Europa sehr auffallend beweisen, und ob er gleich hie und da auch jene Harmonie zwischen Europa und andern Welttheilen nachwies, so war dieses doch nicht genug. Was Brandes nicht konnte, hat die Natur heuer (1825) selbst auf eine so auffallende Weise gethan, dafs mehrere Meteorologen darauf aufmerksam geworden sind und sich darüber geäussert haben. So mufste es auch kommen, wenn die Welt eine Wahrheit, die ein grofser Mann längst ausgesprochen und verkündet hat, erkennen sollte: in Nordamerika mufste ein grofser Waldbrand entstehen, am Cap mufsten die Saaten versengt und die Flüsse fast ausgetrocknet werden, und die Chinesen in Pecking mufsten sich über die bei ihnen bis 30° R. gestiegene Hitze beschweren. Meine vieljährigen Beobachtungen zur Controllirung jener Herschel'schen Ansicht haben mich gelehrt, dafs nur die Wirkung der ganz neu entstandenen Sonnenflecke, oder was gleichviel ist, der grofsen, frisch und wiederholt sich regenerirenden, am auffallendsten ist, so dafs ich schon gesehen habe, wie im Winter, wenn bei einer beträchtlichen Gefrierkälte ein neuer, grofser Sonnenfleck entstanden war, binnen wenigen Stunden Thauwetter kam, und das

Digitized by Google

Thermometer von mehreren Graden unterm Gefrierpunkte auf 6 — 10° über o gestiegen war, ohne dafs ein Sirocco daran schuld gewesen wäre, den ich recht gut kenne. Die neuentstehenden gewöhnlichen Sonnenflecken etc. bringen in der Regel folgenden Witterungswechsel hervor: 1) Steigen des Thermometers um 5 — 15° R.; 2) im Winter Thauwetter, im Frühling Aprilwetter, im Sommer Gewitter, im Herbst sehr veränderliche Witterung, kurz grofse Unruhen in der Atmosphäre. Sind aber 3) die neuen Sonnenflecken sehr grofs, und brauchen sie lange Zeit zur Entwicklung und Concentrirung ihrer Hauptöffnungen aus immer wiederholt neu entstehenden Nebenöffnungen, so hält auch die Hitze längere Zeit an und wird oft sehr grofs, je nachdem die Jahreszeit ist; dahingegen 4) Sonnenflecke, welche schon ihre Evolutionen durchgemacht haben, wenn sie bereits am östlichen Sonnenrand hervorkommen, oder diesseits entstandene unbehofte Kernflecken entweder gar keine oder nur unbedeutende Temperaturerhöhungen hervorbringen können. Indesssen 5) giebt es auch Sonnenzustände, welche ebenfalls die Temperatur sehr erhöhen, und es gehört hier vorzugsweise die auffallende Ausbildung der Corrugationen mit sehr hellen Streifchen und Punkten her, es mögen zu gleicher Zeit Sonnenflecke oder Sonnenfackeln da seyn oder nicht; und endlich giebt es 6) auf der Sonnenfläche einen nicht oft beobachteten Zustand, gemäfs welchem kleine Stellen derselben die obere hellere Schicht verlieren (vielleicht die Herrschel'schen Poren), wodurch sich unsere Temperatur zu erniedrigen pflegt. Ich bin

vollkommen überzeugt, dafs dieses Kapitel dereinst das wichtigste in der Meteorologie werden wird, und ich werde nicht ermangeln, sobald ich dafür die gelehrte Welt vorbereitet finde, meine einzelnen Erfahrungen hierüber zusammenzustellen und bekannt zu machen.

Mein mir vorgesteckter Weg führte mich nun über Köln, Elberfeld und Cassel. Die Eile des Postwagens, mit dem ich ging, verhinderte, dafs ich auf dieser Reise manches genau untersuchen und in Elberfeld die Fabriken, und besonders die türkische Rothfärberei besuchen konnte. Aber die Hohlwege, Abhänge und Thäler der auf der Reise zwischen Köln und Cassel bewunderten schönen Gegenden, überzeugten mich sehr oft, dafs zu den Zeiten, als die unterirdisch-chemischen Operationen des Siebengebirges im Gange waren, hier die Erde sattsam durchgerüttelt worden war: fast überall unordentlich gelagerter Schutt und die alte Dammerde oft unter den übereinander geworfenen Steinschichten, zuweilen vulkanische Asche, auch Basalt.

In Göttingen verweilte ich vom 1. August bis zum 26. September. Der Herr Obermedizinalrath Ritter von Blumenbach empfing mich mit lebhafter Freude und einem wackern Handschlag nach altteutscher Sitte; hatte die Güte mir mehrere Abende und sonst auch mehrere Stunden zu schenken, wo ich Gelegenheit fand, bei seinem herangerückten Alter noch seinen Witz und Scharfsinn, gepaart mit einer allumfassenden Gelehrsamkeit und Weltkenntnifs zu bewundern und seine herrlichen

Digitized by Google

Sammlungen *) und Kenntnisse auf die mannigfaltigste Weise zu benutzen. Ich darf mich hier nicht verbreiten über den festlichen Tag seines Doctorjubiläums, da ihm von allen Ländern Ehrenbezeugungen und Geschenke zuströmten, und deſshalb mehrere Fremde **) anwesend waren, welcher Tag auch der Zielpunkt meines dortigen Aufenthalts war. Auch muſs ich übergehen, welche gütige Aufnahme ich bei vielen der dortigen Herrn Gelehrten und Professoren gefunden habe, und führe bloſs dankbar die vielen Bemühungen meines nunmehrigen lieben Freundes, des Herrn Oberbibliothekars Hofr. und Prof. Reuſs's, dessen Name durch sein groſses Repertorium so hochberühmt ist, an, und erwähne nun speciel des hierhergehörigen Naturwissenschaftlichen.

Da Hr. Hofr. Prof. Hausmann abwesend war, so hatte ich im Geognostischen nur über den vom Werrathale bis zur südöstlichen Ecke des Sollings fort herrschenden Basalt vom Herrn Hofr. Prof.

---

*) In einer derselben befindet sich ein Unterkieferknochen welcher durchaus auf dieselbe Art aufgetrieben ist wie die Menschenschädel, welche ich im Darmstädter Museum gesehen habe; vielleicht gehört er zu dem dortigen Originale. Dieses zur Notiz aus dem Vielen, gröſstentheils durch Reisende und durch des Besitzers Werke vielseitig bekannt gewordenen.

**) Aus Hannover Hr. Hofmedicus Holsche, Hr. Stabsmed. Spangenberg; aus Jena Hr. Prof. Vogt; aus Berlin Hr. Prof. Wagner und Hr. Dr. Natorp, mit welchem letztern ich auf Einladung der mediz. Facultät bei der 70 Personen starken Mahlzeit das Vergnügen hatte, die Ehrenplätze zu theilen.

Digitized by Google

Stromeyer Nachrichten erhalten und mich über den dortigen bunten Sandstein, bunten Mergel, welchem Gyps, Thonsandstein, Quadersandsteine und Quarzfels untergeordnet ist, und Muschelkalk, welcher Zwischenlager von Letten und Kalkstein von mergeliger oder thoniger Art hat, in des Hrn. Doctors Marx's medizinisch-physischer Topographie von Göttingen (das. 1824) instruirt, welche Gebirgsarten eigentlich sämmtlich zum Fufse des Harzes gehören.

Der von so vielen Fremden und vor Jahren schon vom nunmehrigen Sachsen-Weimar'schen Hrn. Minister v. Göthe und seinem Herrn Sohn Walter v. Göthe durchsuchte Heinberg (von welchem Herr v. Blumenbach eine Petrefactencharte entworfen hat) liefs mir wenig zu erbeuten übrig, und ich erwähne blofs, dafs ich auf diesem Berge eine neue westwärts zum Theile mit Schutt wieder ausgefüllte Kalkschlotte antraf, die mir sofern merkwürdig scheint, dafs beim Einsturz die Schichten in spitzen Winkeln zusammengeschoben wurden,*) welches Phänomen im Grofsen z. B. am Jura u. a. a. O. unter dem Namen Dachung zuweilen vorkommt, den Geognosten aber in seinen Erklärungen vorsichtig machen sollte, indem selbst später abgelagerte sattelförmige Schichten über solchen dachähnlichen Flötzen dieses Zusammengeschobenseyn noch nicht gewifs ausschliefst. Diese Schlotte liegt am mittlern Fufswege welcher von der Sternwarte nach

*) Auf der Tab. I. Fig. 1 habe ich die an Ort und Stelle gemachte Zeichnung wiedergegeben.

Digitized by Google

nach Kochslust führt, westlich neben der Kuppe des Heinberges oder sonst sogenannten Klepperbergs; sie ist jetzt nach ihrer geflissentlichen Einfüllung (wodurch sie einige Klafter verseichtet worden war) nur noch etwa 8 Fuſs tief; freilich keine Tiefe gegen jene neuen Schlotte, welche am 29. Juli 1825 in Königshagen, $\frac{1}{8}$ Stunde vom Harze, in der Feldmark des Dorfes Barbis, unter donnerndem Getöse entstand; denn bis in dieser 40 Schritte im Durchmesser breiten Gypskalk-Schlotte, ein Stein auf den Grund fällt, braucht er angeblich eine Minute *), und unten hört man ein Wasser brausen, welches vermuthlich die hier noch unterirdische Rhume ist.

Uebergehen darf ich nicht wohl, zu erwähnen der zweckmäſsigen Einrichtungen der Attribute zweier würdigen Herrn Professoren, die zu ihrem Lehrgeschäfte gehören; nämlich des Herrn Hofraths Joh. Tob. Mayer, der zu jedem physikalischen Experimente alle dazu gehörigen Instrumente in einem eigenen Behältnisse beisammen aufbewahrt, wodurch viel unnützer Zeitverlust beseitigt wird; und des Herrn Hofraths Stromeyers reiche Einrichtung seines Laboratoriums zum Zwecke seiner und der Schüler planmäſsigen chemischen Arbeiten, wodurch er herrliche Chemiker bildet, von denen unser J. Fr. Engelhart auch einer ist, welcher sich

*) Macht eine ganz unmögliche Tiefe für diese Schlotte, wenn jene Zeitangabe wahr ist, oder wenn man den Stein nicht an einen Parachute gehangen hatte; mitgerechnet, wenn der Stein auch mehrmal seitwärts angeschlagen würde. Auf keinen Fall würde das Aufprallen des Steins mehr hörbar seyn.

schon durch seine erste Arbeit in Ausscheidung des allein das Blut färbenden Eisens aus dem Blutrothe so löblich auszeichnete, und den mir sein berühmter Lehrer noch speciel empfohlen hat*).

Gewohnt, jeden Chemiker wegen meines zu bearbeitenden Systems der Mikrokrystallographie zu Rathe zu ziehen, von welchem ich in meiner Schrift über Naturforschung (Augsb. 1823) im Anhange S. 109 den vorläufigen Plan andeutete, machte mich Herr Professor Stromeyer auf den Umstand aufmerksam, dafs nicht blos, wie bekannt, viele elementarische Stoffe nach ihren weitern Verbindungen gewisse Krystallgestalten behaupten, sondern dafs selbst einige zusammengesetzte Salze unter mancherlei Quantitätsverhältnissen ihre Krystallgestalten nicht ändern, z. B. so, dafs schwefelsaures Kupfer viel salzsaures Eisen, und umgekehrt aufnehmen kann, ohne dafs die daraus hervorgehenden Krystallgestalten geändert werden (wenn man nämlich Farbe, Gruppirung etc. davon ausnimmt).

Ich benutze diese Gelegenheit, die Herrn Chemiker, welche über diese Verhältnisse viele Erfahrungen gemacht haben, einzuladen, dieselben hier oder anderswo aufzustellen, und die Schriften, worin hierüber schon Andeutungen vorhanden sind, zu citiren, um diese Abarten nach ihren stöchiometrischen Verhältnissen unter verschiedener Gruppirung, Farbe etc. der Krystalle als gewisser diagnostischer

---

*) M. s. seine Preisschrift: de vera materiae sanguini purpureum colorem impertinentis natura. Gött. 1825 und Kastner's Arch. VI. 337 ff.; sein erster Lehrer der Chemie war Kastner.

Digitized by Google

Merkmale ebenfalls einordnen zu können. Es wird mir die Erforschung dieser Umstände noch manche andere Hülfsmittel an die Hand geben, z. B. dafs, wenn ein Salz auf dem Objectenträger des Mikroskops aus der Auflösung sich für sich allein nur schwer oder gar nicht krystallisirt, man ein sonst mit ihm zusammen-setzbares Salz finden kann, womit es Krystalle bildet u. s. w. Wird mir dereinst die hiezu nöthige Muse gegönnt, so hoffe ich dieses langwierige Werk vollenden zu können. Das System mufs in illuminirten Abbildungen aufgestellt werden, welche durch ein vor das Ocular des Microskops unter einem Winkel von 45° aufgestelltes Spiegelchen oder durch ein gläsernes Prisma mathematisch genau perspectivisch aufgenommen wurden; denn ein System von Präparaten, seyen auch die Krystalle noch so sehr vor Luft verwahrt, kann, wie ich erfahren habe, nicht gebildet werden (wie dieses gleichwohl von einigen Mechanikern versucht worden ist), da die Krystalle durch Temperaturwechsel, Licht und durch ihre eigene Natur gar sehr der Veränderung ausgesetzt sind, wie z. B. sich die niedlichen Nadelnetze des ätzenden Sublimats in Kürze der Zeit, wegen ihrer Flüchtigkeit im Präparate zwischen zwei um und um mit Wachs hermetisch verschlossenen Gläsern so zerstreuen, dafs man sie gar nicht mehr erkennen kann; dafs aber ein solches System in Abbildungen, welches den Chemikern, wenn nicht selbst oft die Analyse eines unbekannten Körpers erspart, doch vorläufig die Richtung seiner Analyse bestimmen kann, möglich ist, wird man einsehen, wenn man

blos die vielen schlechten Backer'schen Abbildungen betrachtet, und wenn man weifs, dafs aufgetrocknete unkrystallisirbare Körper unter dem Microskop mit ganz bestimmten diagnostischen Merkmalen auftreten. Ich habe noch keinen Chemiker angetroffen, bei dem dieser Plan nicht Beifall gefunden hätte.

Unter den vielen seltenen chemischen Körpern, welche der Herr Hofrath Stromeyer mir zeigte, sah ich bei ihm auch einige, jetzt in England viel verarbeitete Metallkompositionen von besonders schönem, weifsem und dauerhaftem Politurglanze, worunter das sogenannte Weifskupfer (ich möchte sagen Weifsmessing) aus Kupfer, Zink und Nickel ist, dann ein Paar Legirungen: 1) von Nickel und Silber zu gleichen Theilen, und 2) von 2 Th. Nickel und 1 Th. Silber, welche dem 12löthigen Silber an Farbe gleich ist. Ausserdem wurde ich auch bei Herrn Mechanikus Apel *) mit dem zum Theile verarbeiteten, zum Theil in Blechen vorgerichteten Argentan **), welches in Leipzig fabricirt wird, bekannt; es besteht aus 2,00 Nickel, 5,00 Kupfer und 0,15 Zink, wovon ich mir auch ein kleines Muster mitgenommen habe.

---

*) Er hat sich erst kürzlich mit dem in der Reichenbach-Ertel'schen Werkstätte gelernten sehr geschickten Herrn Lüders associirt, und im neuesten Catalog beider sind gegen 400 der verschiedensten mathematischen, physikalischen chemischen und andern Instrumenten aufgeführt, die ich grofsentheils auch fertig gesehen habe.

**) M. vergl. die Angaben in Kastner's Archiv. Bd. III. H. IV. S. 471—472 und Note.

Digitized by Google

Warum mich diese Compositionen so besonders interessiren, ist der Umstand, dafs, wie mich dünkt, die Spiegelteleskope dennoch mehr werth sind, als der Vergessenheit gänzlich übergeben zu werden. Es scheint, dafs es nur darauf ankommt, eine Metallcomposition zu erfinden, die an Glanz, Reinheit und geringer Oxydationsfähigkeit die höchste Stufe erreicht, da es bereits bekannt ist, wie man mit *einer* elliptischen Schaale die parabolische Krümmung des Spiegels genau zu erzeugen vermag *), wodurch die letztere die aus einem Lichtpunkte kommenden Stralen wieder in einem Punkte vereinigt; eine Eigenschaft, die mir bei den von Herschel und Schröter verfertigten Telescopen ganz vorzüglich gefallen hat, und welche auch allein die Möglichkeit herbeiführte, dafs das 20fufsige Teles*kop* Herscheln zur Entdeckung der Uranustrabanten verholfen hat; denn so lange man bei feinen Lichtpünktchen an den Telescopen verhältlich geringe Objectivvergröfserungen anwenden darf, geben sie eine wundervolle Präcision. Allein sobald die Ocularvergröfserung eine gewisse geringe Stufe überschreitet, kann man keinen Anspruch auf eine vorzügliche Deutlichkeit mehr machen, und so hat dann auch Schröter mit seinem von Herschel selbst verfertigten Spiegel des 7 fufsigen Teleskops immer nur die 161malige Vergröfserung gebraucht. So lange aber den Teleskopen nicht durch ein ganz anderes Metallgemisch als dem Edward'schen, bei

*) Nautical Almanac für dds Jahr 1787. Deutsch im physical. Taschenbuch von Tralles (Gött. 1785 S. 214).

Digitized by Google

bei welchem Arsenik seyn muſs *), nicht die Eigenschaft gegeben werden kann, bei sehr starken Ocularvergröſserungen noch deutlich zu zeigen, werden die Teleskope nie mit den Fraunhofer'schen Achromaten in die Schranke treten können **), denn die letztern verlieren ihre Deutlichkeit noch nicht, wenn man bei gleichgroſser Oeffnung des Spiegels und Fraunhofer'schen Objectivglases des zum Vergleich gewählten Teleskops und des Achromaten beim letztern eine 3mal so starke Ocularvergröſserung im Durchmesser anwendet. Dieses ist auch die Ursache, warum alle diejenigen, welche ihre Sehvermögen durch Ueberreitzung, wegen verhältlich zu starkem Lichte der Teleskope, bei ihren geringen Vergröſserungen abgestumpft haben, in der Regel noch immer viel lieber ein Teleskop als ein Fraunhofer'sches Fernrohr gebrauchen.

Sobald daher diesem Umstande durch ein anderes Metallgemisch abgeholfen werden kann, werden die Telescope gewiſs einen ehrenvollen Rang neben den Fraunhofer'schen Fernröhren einneh-

---

*) Sie besteht bekanntlich aus 32 Unzen Kupfer, 15 Unzen reinem Zinn und etwas Messing und Arsenik; dabei ist eine 2malige Schmelzung nöthig.

**) Wenn Nevil Maskelyne dem Herrn Edward, zufolge ihrer Vergleichungen, das Zeugniſs giebt, daſs seine auserlesenen Teleskope mit den Achromaten gleiche, oder beinahe gleiche Wirkung thun, so haben sie gewiſs diesen Umstand übersehen. Uebrigens haben sie ihre Proben mit englischen Achromaten angestellt, von welchen bekannt ist, daſs auch sie in Ansehung auf Ocularvergröſserung mit den Fraunhofer'schen sich nicht messen können.

Digitized by

men, und ich zweifle gar nicht, dafs dann auch Ritter Fraunhofer sich der Sache annehmen wird, weil die Gelehrten, welche die Mittel nicht haben, sich einen grofsen Refractor anzuschaffen, doch eines grofsen ungleich wohlfeilern Teleskops habhaft werden könnten. Nur der Umstand müfste noch seinen Meister finden, dafs der Spiegel sich biegt, wenn er zu dünn gegossen wird; und dafs er gar nicht parabolisch wird, wenn er im Gufse zu dick ausfällt. Hier müfste in der Einfassung des Spiegels geholfen werden, denn die 3 Schrauben, welche Edward's zum Spiegelhalten vorschlug, scheinen mir sehr unsicher zu seyn, besonders wenn man nahe am Zenith beobachtet.

Vor allem stünde, bei der Wahl einer neuen Spiegelcomposition, der Umstand zu untersuchen, auf welchen mich Hr. Professor Harding aufmerksam machte, nämlich Schröter und Er hätten gefunden, dafs die Edwards'sche Composition eine ausserordentliche Härte besitze und meinten daher, dafs die letztere dem Metallgemische einen Vorzug in Zurückwerfung der Lichtstrahlen vor andern Compositionen ertheilen dürften, was vor der Hand theoretisch wohl nicht eingesehen werden möchte, wenn man nicht den Lichtstrahlen eine so starke Anprallungskraft einräumt, dafs durch die letztere ein minder hartes Metall nachzugeben gezwungen, und dabei seine specifische Elasticität in Anspruch genommen werden könnte. Wäre aber aus irgend einem uns unbekannten weitern Grunde die obige Bemerkung nicht abzuweisen, so müfste der Stahl zu Teleskopspiegeln am besten passen. Im Ganzen

Digitized by Google

glaube ich, dafs das dichteste Metall, wenn es nur weifs ist, zu solchen Spiegeln am besten seyn mag, weil es von den durchsichtigen und durchscheinsamen Körpern am weitesten entfernt ist, da bekanntlich kein uns bekannter Körper mehr durchsichtig ist, so bald er am specifischen Gewichte sich den ächten Metallen nähert, und sechsmal schwerer ist als Wasser. Wäre dieses richtig, und schadete das Thermometriren zweien ungleich dichten Metallen nicht, so würde ich einen dünn mit Platin plattirten gufseisernen Spiegel empfehlen; auch glaube ich, dafs man nicht versäumen sollte, was hierin das Nickeleisen zu leisten vermöchte, wenn mir auch gleich das einfache Platin eminente Vorzüge zu haben scheint. Wer weifs es, ob man bei dem in Frankreich verfertigten Platinspiegel nicht so mechanische Fehler begangen hatte, dafs er nicht gut ausgefallen ist, um ihn wiederholt des besondern Lobes werth zu halten? Sollte es nicht mit Amici's Metallspiegelcomposition zu seinen neuen Spiegelteleskopen auch wieder so gehen? An der Sache mufs wohl etwas seyn, denn selbst Herschel (der Sohn) strömt vom Lobe dieser Intrumente über und behauptet, dafs wer eines von Amici's Teleskopen kennt, nicht sehr geneigt sey, den achromatischen Fernröhren, selbst den Meisterwerken Frauenhofers den Vorrang vor ihnen einzuräumen.*) Indessen geht aus dieser Nachricht nicht hervor, dafs in London zwischen diesen Instrumenten solche Vergleichungen angestellt worden

*) Liste der Börsenhalle. Hamburg 30. Dec. 1825 letzte Spalte.

Digitized by

sind, die man nicht abweisen kann. Ich habe gehört, dafs Amici selbst Vergleichungen beiderlei Instrumente mit gleicher Objectivöffnung gemacht und gefunden hat, dafs seine Teleskope nur wenig hinter den englischen Achromaten zurückbleiben (m. vergl. oben das ähnliche Zeugnifs, welches Maskelyne dem Edward's gab, in der Note). Aber da nach meiner mehrmaligen Ueberzeugung diese Achromate noch immer weit hinter den Fraunhofer'schen bleiben, so mufs man blofs einräumen, Amici habe in seiner Kunst grofse Fortschritte gemacht. Die Composition der Spiegel soll gleichwohl noch immer die verbesserte Edwards'sche seyn, an welcher wohl Herschel (der Vater) die Verbesserung schon möglichst hoch getrieben hat. Am Ende beruht der ganze Vorzug auf der frappanten Wirkung der neuen Politur, die ja auch die Herschel'schen Teleskopspiegel gethan haben. *) Ich werde nie von der Behauptung eines andern Metalles oder Metallgemisches zu den Spiegeln abgehen und sollte dem Edwards'schen statt Arsenik nur Nickel zugesetzt werden.

Da ich eben von optischen Gegenständen rede, so mufs ich auch eines Phänomens erwähnen, welches der Fata Morgana verwandt ist: nämlich Herr Prof. Harding bemerkte, als er einesmals des Nachts in das Zimmer kam, welches die Aussicht nach dem Heinberge gestattete, eine Feuersbrunst auf diesem Berge, wobei ihm brennende Bäume zu

*) Man vergl. was ich unten von den Amici'schen Spiegelmikroskopen sagen mufste.

Gesicht kamen, die sämmtlich hinter dem vordern Giebel des Heinberges verdeckt standen, so dafs er in frühern Zeiten von diesen Bäumen kein Laub hatte sehen können; und doch sahe er jetzt die ganzen brennenden Bäume, und zuletzt noch, wie an ihnen die Flammen hinauf leckten. Er glaubte dieses sonderbare Phänomen durch die (nur in der übergreifenden Thätigkeit der gereizten Retina liegende, rein physiologische) Erscheinung erklären zu müfsen, dafs leuchtende Gegenstände gröfser zu seyn scheinen, als gleich grofse dunkele. Als ich aber hievon eine Erklärung nach dioptrischen Grundsätzen machte, so gab er dieser seinen Beifall und erlaubte mir die Bekanntmachung derselben. Es sey nämlich Tab. I. Fig. 2 i c h die Profilcontour des Berges, g f ein brennender Baum, so wird die erzeugte Hitze zwischen d e und g f eine grofse, und nach oben zu verhältlich die gröfste Luftverdünnung hervorbringen, die zwischen a c und e d gegen a c hin allmählig nachläfst und bei der Linie a c endlich in die gewöhnliche Luftdichtigkeit übergeht. Denkt man sich nun die Verticallinie a b; so kann man a b c als ein Luftprisma ansehen durch welches alle die Linie a c durchschneidenden Lichtstrahlen gebrochen werden müfsen, und zwar gegen die Basis b c hin. Wenn nun das Auge des Beobachters in o ist, so mufs es den leuchtenden Punkt p durch den gebrochenen Strahl r o in k zu sehen wähnen, und daher den direct vom Berge verdeckten Baum auch bemerken können.

Ich habe mir viele Mühe gegeben, unter den Infusorien in dem stinkenden Wasser des Göttinger

Digitized by Google

Stadtgrabens neue Arten zu finden; es zeigte sich aber nur Weniges und mir längst Bekanntes; selbst den von Blumenbach hier entdeckten Blumenpolyp (Tubularia Sultana Bl.) konnte ich nicht antreffen. Man gibt hiervon der allmähligen Ausfüllung dieses Grabens mit Kalkschutt etc. die Schuld. Dieses Opfer wird die Naturgeschichte der Salubrität der Luft wohl gern bringen.

Ich muſs es sehr beklagen, daſs bei meinem Aufenthalte in Göttingen der Herr Hofrath Ritter Gauſs so selten anwesend war. Doch hatte ich das Vergnügen mich mit Ihm über ein Paar sehr interessante Gegenstände zu besprechen. Der erste war das von Ihm erfundene und zu seinen triangulirenden Gradmessungsoperationen im Königreiche Hannover und auch schon von andern höhern Geodäten benutzte Instrument, welchem er den Namen Heliotrop*) gegeben hat, und ganz vorzügliche Dienste als Zielpunkt beim Winkelmessen und als Telegraph bei den Signalisirungen zu leisten im Stande ist.

Der berühmte Erfinder hat sich noch nirgend über die Grundsätze geäussert, nach welchen das Heliotroplicht hervorgebracht wird, sondern nur hier und da (n. 126 der Gött. gel. Anz. v. 1821; Bode's Astr. Jahrb. f. 1824, S. 225; f. 1825 S. 104 und 225; und f. 1826 S. 91—92) über die Wirkungen dieses Instrumentes Andeutungen gemacht, weil er voraussetzt, daſs sich jeder

*) Da auch die Mineralogie einen Heliotrop hat, so möchte ich dieses Instrument mathematischen Heliotrop nennen.

dieselben durch die Ansicht des Instruments, welches von ihm selbst auf die äusserste Einfachheit gebracht ist, verschaffen wird. Allein der Physiker, welcher nicht immer eine Sternwarte besuchen kann wo ein Heliotrop vorhanden ist, wird dieses Instrument wohl nicht entbehren wollen, wo es so nützlich werden mag z. B. bei den Untersuchungen über die Geschwindigkeit des Schalles, Windes, über die Refraction des Lichtes in den untern Luftschichten u. s. w., besonders wenn es zugleich mit dem Uhrwerke des Fraunhofer'schen Heliosteten verbunden würde, um die störende Wirkung der Erdbewegung dabei zu beseitigen.

Die Grundsätze der Wirckung des Heliotrops will ich zu diesem Behufe an einer Figur entwickeln, wodurch auf die einfachste Weise die catoptrischen Verhältnisse eingesehen werden können und nach welcher ein mathematisch genaues Instrument dieser Art erfunden und construirt werden kann (Fig. 3 Tab. I.).

I. Der Mittelpunkt der Fläche des Planspiegels (er mag von Glas oder Metall seyn) muſs bei der fortrückenden Bewegung der Sonne stets in Ruhe bleiben. Wenn daher der Spiegel A B in allen möglichen Richtungen nach seiner reflektirenden Fläche beweglich ist, so darf doch der Mittelpunkt c während der Operation des Nachrückens in seiner Lage nie verändert werden; und überhaupt darf unter der Operation der Mittelpunkt des Spiegels der einzige Punkt seyn, der am ganzen Instrumente (das Stativ ausgenommen) unbeweglich ist.

Digitized by Google

II. Streng genommen, müſsen der einfallende und zurückgeworfene Stral S c und c P und die Axen a c und c b der beiden Fernröhre sich im Mittelpunkte c des Spiegels A B kreutzen und mit dem Einfallslothe C c in einer Fläche liegen. Wenn dieses Bedingniſs wegen der Construction des Instruments nicht zu erfüllen seyn kann und der Spiegel bei c ohne Loch oder Spalte seinem Zwecke nicht entsprechen wird, so muſs das Instrument nur zum Gebrauche bei solchen Entfernungen bestimmt seyn, für die diese nöthige Abweichung als eine unendlich kleine Gröſse gelten kann, also hier = o ist. Daſs dieses selbst bei mäſsigen Entfernungen angeht, dafür bürgt die Erfahrung und der Umstand, daſs der Lichtstral nicht einzig als eine *blosse* Linie vorhanden ist, sondern als Stralenbüschel einen eben so groſsen Durchmesser als die Spiegelfläche breit und lang ist, hat, welche letztere, bei aller ihrer sonstigen Unvollkommenheit, wenn sie die eines gewöhnlichen plan geschliffenen gläsernen Spiegels ist, doch mit ihrer obern Fläche möglichst parallel seyn sollte.

III. Am Spiegel muſs rückwärts ein metallener Halbkreis E F G angebracht seyn, der auf des erstern reflectirenden Fläche senkrecht steht, dessen Mittelpunkt auch zugleich der Mittelpunkt des Spiegels ist und eine Gradeintheilung mit 2 Vernieren hat. Die Eintheilung ist zwar willkührlich; doch wird es am bequemsten seyn, beim Punkte, durch welchen das rückwärts bis zu D verlängerte Einfallsloth C c geht,

Digitized by Google

nämlich bei F = 0° zu setzen, und von da an beiderseits bis 90° fort die Eintheilung beziffern zu lassen; weil dann das Vernier für jedes Fernrohrs Axe allemal nur auf eine gleiche Zahl der Grade, Minuten etc. gerichtet wird, und bei der Geschwindigkeit, in welcher dieses gewöhnlich geschehen muſs, keine Rechnung bedarf, indem die Winkel

$$A\,c\,S = B\,c\,P$$
$$S\,c\,C = P\,c\,C$$
$$d\,c\,f = e\,c\,f$$

sie mögen was immer für eine Gröſse haben, und daſs daher auch stets der einfallende, so wie der reflectirte Sonnenstral mit den Linien S c und P c zusammenfallen, oder parallel laufen muſs.

IV. Die Fernröhre müſsen in jeder Stellung fest gestellt werden können und der Kreis mit seinem Spiegel muſs dabei beweglich seyn. Richtet man daher das eine Fernrohr auf den Zielpunkt, wohin man einem andern Beobachter das Heliotroplicht zusenden will, und das andere auf den westlichen Rand der Sonnenscheibe, so darf man nur den Kreis auf gleiche Grade, Minuten etc., z. B. auf 35° stellen, so ist der Zweck erfüllt und man hat nur etwa alle 2 Minuten mit dem Sonnenfernrohre den westlichen Sonnenrand zu suchen und den Kreis wieder auf gleiche Grade etc. zu stellen, während man das erste Fernrohr in Ruhe läſst, weil im Sommer der Durchgang der Sonne durch den Faden eines Fernrohrs 2′ 17″ und im Winter 2′ 22″ dauert.

Auf solche Weise wirkt das Heliotroplicht auf 5, 10 und noch mehr Meilen, wenn nur der Spie-

Digitized by Google

gel 2 Zoll Breite und $1\frac{1}{4}$ Zoll Höhe hat, so, dafs man es mit freiem Auge bemerken kann. Noch gröfsern Spiegeln kann (abgerechnet die zufälligen Sehungshindernisse) nur die Krümmung der Erde Grenzen setzen. Bei so kleinen Spiegeln kann eine gewifse Zahl von taktmäfsigen Verhinderungen der Reflexion durch die Hand zu telegraphischen Signalisirungen nach festgesetzten Chiffern leicht dienen. Bei gröfsern durch ein Buch od. dgl.

Ich kann mich hier nicht auf die Construction eines solchen Instruments einlassen, weil dessen Art durch den Zweck bestimmt ist. *) Will man indessen die Kraft des Sonnenlichts in dieser Hinsicht prüfen, so kann vorläufig schon jeder Spiegelsextant dienen, wenn er ein gutes Stativ hat, und wenn man noch einen dritten Spiegel anbringt; denn auf geringe Entfernungen bedarf man keine Fernröhre, also auch keinen solchen Sextanten, an welchem eines angebracht ist. Auf gröfsere Entfernungen reichen gemeine Fernröhre mit einer Ocularlinse, hinter welcher ein Fadenkreuz ist, aus; nur grofse Distanzen fordern Achromate, und bei diesen kann man nöthigen Falls die Collimationslinie nach einem nahen, feinen Gegenstande corrigiren.

Gewöhnlich erscheint das Heliotroplicht wie ein sehr grofser, heller Fixstern. Allein nach des

---

*) Hr. Hofr. Ritter Gaufs hat mehrerlei Arten versucht, bis Er auf die zweckmäfsigste zu seinem Gebrauche gekommen ist, und dieser Heliotrop hat zur Ersparung eines Fernrohrs 2 unter einem rechten Winkel sich kreuzende Spiegel.

Digitized by Google

Herrn Ritter Gauſs's Beobachtungen zeigt es sich an sonnigen Sommertagen in den Vormittagsstunden bis gegen 3 Uhr des Nachmittags hin, wie eine kometenähnliche Scheibe, zuweilen wohl von 1′ im Durchmesser. Dieses geschieht vorzugsweise in flachen Gegenden, wenn das Licht nahe an der Oberfläche wegstreicht, wobei immer die Luft stark undulirt. In diesem Falle ist in der Regel die Refraction des Lichts negativ. Nur gegen 4 Uhr und später wenn die Luft nach und nach günstiger wird, concentrirt sich auch das Heliotroplicht immer mehr bis zu einem feinen Fixsternlichte von groſser Intensität.

Ein groſses Beschwerniſs bei den Operationen mit dem Heliotrop ist, daſs oft auf einmal die Sonne sich hinter Wolken verbirgt; für diesen Fall, glaube ich, könnte wohl das Phosphorlicht im Sauerstoffgase aushelfen, welches man sich unter gewissen bezähmenden und es gleichförmig machenden Vorrichtungen nicht gar so ausserordentlich kostspielig vorstellen muſs *). Dieses Licht giebt an Glanze bekanntlich unter allen irdischen Lichtern dem Sonnenlichte am wenigsten nach, und um was es minder intensiv ausfällt, könnte man es im Nothfalle gröſser machen.

Nachdem ich Einiges dem Hrn. Hofr. R. Gauſs von den regulären Gebilden, welche ich auf dem Mondeentdeckt habe, in Abbildungen vorgezeigt hatte, kam unser Ge-

*) Denn die dabei erzeugte phosphorichte Säure muſs man doch auch für etwas anrechnen.

Digitized by Google

Gespräch auch auf die Möglichkeit einer Correspondenz mit den Mondbewohnern. Ich erinnerte ihn nämlich an die erste Idee, die er schon vor vielen Jahren hierüber dem sel. Hofr. Zimmermann eröffnete, und welcher sie auch in seinem Taschenbuche der Reisen *) mit aufgeführt hatte. Der Herr Hofrath erwiederte, dafs allerdings die Idee der Aufbildung einer geometrischen Figur auf die Flächen Sibiriens seiner Denkart entspräche, weil nach seiner festen Ueberzeugung eine Correspondenz mit den Mondbewohnern nur mittelst solcher mathematischer Anschauungen und Begriffe begonnen werden könne, die wir und sie miteinander nothwendig gemein haben müfsten; bemerkte aber dabei, dafs eben deshalb die von Zimmermann (wahrscheinlich nur als erklärender Zusatz für Nichtmathematiker) beigefügte Vorstellung von einem Pfyffer'schen Relief niemals von ihm habe ausgehen können, und dafs es wohl übrigens ganz unnöthig sey, solche kostspielige Projecte zu machen, da es ja ganz andere, selbst von Privatpersonen ausführbare Mittel gebe, mit den Mondbewohnern zu correspondiren; worauf er mir eine solche ganz neue Idee mittheilte, die ich, sobald ich mir die Vorrichtungen dazu ausgedacht und ihre Wirkungen erwogen und gehörig berechnet habe, selbst auszuführen hoffe; denn wahrlich man mufs staunen, wie einfach man hier zu Werke gehen kann, und wie gewifs die Wirkungen und Deutungen möglich sind. Der Herr H. R. G. hält es allerdings der Mühe

*) Achter Jahrgang. Leipzig 1809. S. 58.

werth, mit den Mondbewohnern zu correspondiren, sofern sie in der Cultur nur so weit vorgerückt sind, dafs sie die allgemeinsten mathematischen Begriffe und Anschauungen sich eigen gemacht haben. Ich legte ihm sodann einige Thatsachen vor, die unbezweifelt darauf hindeuten würden, dafs sie Mathematik verstehen, falls die betreffenden regulären Gebilde von ihnen erzeugt sind, und wovon ich im Kastner'schen Archiv*) zum Theile das Hiehergehörige exponirt habe.

Die Göttinger Sternwarte ist an Teleskopen die reichste in Deutschland. Sie hat nämlich A) an jenen, welche Schröter gebrauchte, 1) das 4fussige mit einem Herschel'schen (in nicht gutem Stande befindlichen, röthliche Bilder gebenden) Spiegel, 2) das von Schrader construirte 7fufsige, 3) das 7fufsige mit dem von Herschel verfertigten Spiegel, (noch ziemlich gut, ausser einem kleinen Flecken im Objectivspiegel), 4) das Schröter'sche 13fufsige (welches noch, obgleich der kleine Spiegel Flecken hat, gute Wirkung macht), 5) das von Schröter und Schrader verfertigte 15fussige (wovon der Spiegel zu dünn und biegsam ist), 6) das von Schröter verfertigte 27fufsige Teleskop (welches 2 Spiegel hat, und noch nicht einmal ausgepackt ist). B) Ferner ist noch 7) jenes ganz von Herschel verfertigte 10fufsige Teleskop da (welches unter allen hier aufgestellten die reinsten Bilder erzeugt). Auch der von Schröter immer gebrauchte 10fufsige Dollond befindet sich hier.

*) Bd. I. H. II. S. 166—167. Bd. II. H. III. S. 257—322.

Ich war sehr neugierig, zu sehen, wie sich die von mir entdeckten feinen Gegenstände auf der Mondfläche durch diese Instrumente darstellen. Abgesehen davon, dafs eine Zeit von 2 Monaten, wenn man alle hindernden Umstände, besonders die Witterung bei uns und auf dem Monde in Betracht zieht, bei weitem nicht hinreichend ist, von denselben nur das Hauptsächlichste zu sehen, so gelang es dem Herrn Professor Harding und mir dennoch, folgende Oerter unserer wiederholten Beobachtung zu unterwerfen:

Am 22. August Ab. 9 bis 10 Uhr, als die Lichtgrenze westlich am Fufse des Copernicus verbei und über den östlichen Theil des Ringgebirgs des Clavius ging, sahen wir mit 300maliger Vergröfserung des 10fufsigen Herschel'schen Teleskops das Wallwerk im Mondflecken Schröter äusserst deutlich; doch war es in seinen Thälern zwischen und an den Wällen hier und da mit sehr kleinen Erhabenheiten besetzt, die ohnfehlbar Rauch oder Wolken waren, weil trotz des grofsen Details, welches das Teleskop hierin gab, doch keine Spur vom sternförmigen Gebilde und auch keine vom verzerrten Circellum, welches dem Wallwerke westlich lag, zu sehen war und weil sich auch die wallähnlichen Gestalten der feinsten Art, die ich neben dem grofsen Wallwerke früher entdeckt hatte, bei einer so starken Vergröfserung nicht bemerken liefsen. Demungeachtet versicherte Herr Professor Harding, dafs (so weit nämlich diesmal die betreffenden Haupttheile dieses Wallwerkes sichtbar waren) das Ge-

Digitized by Google

bilde vollkommen ähnlich meiner davon gemachten Zeichnung sey.

Wenn auch gleich diese Zeichnung nicht die ausführlichste ist, welche von diesem wundervollen Gebilde gemacht werden kann, so lege ich in jedes comparative Zeugnifs dieser Art doch ein besonderes Gewicht, weil, abgesehen von den erbärmlichen Strebungen meiner Zeloten, dieser Umstand für die beständige Gegenwart desselben spricht, dafs also, sofern an ihm nur ein kleiner Theil atmosphärisch unbedeckt gesehen wird, er dennoch immer in seiner Gestalt erscheint, in welcher er sich zeigte, wenn das ganze Gebilde sichtbar war, so dafs man jedesmal erkennt, welcher Theil des Ganzen er ist. Ich ergreife die Gelegenheit, hier auf die statthabenden Bedeckungen dieses Gebildes aufmerksam zu machen. Nämlich ich erinnere mich, auf eine besondere neueste Veranlassung, neuerdings, dafs ich bald nach der Entdeckung desselben, als ich mir noch keinen Brouillon der Umgegend davon entworfen hatte, 2 bis 3mal dieses Wallwerk vergebens gesucht hatte, ob ich gleich wufste, dafs die Lichtgrenze nach Osten hin darüber bereits hinweggerückt seyn müfste, denn ich sah nichts als unordentlich gestellte kleine Erhabenheiten von etwa 2 bis 500 Fufs Höhe. In der Meinung dafs dennoch vielleicht der Ort des Wallwerkes nicht erleuchtet gewesen seyn möchte, zeichnete ich die Erscheinung leider nie auf. Wichtig ist dieser Umstand mir aber erst jetzt geworden, nachdem am 18. December (1825) Ab. 5 bis 6 Uhr ich mit 272maliger

Digitized by Google

Vergrößerung des 5fußigen Frauenhofer'schen Fernrohrs in Nürnberg, unter fast derselben Erleuchtung wie damals in Göttingen, wohl den auch nicht unbedeckten westlichen halben Theil dieses Wallwerkes gut erkannte, aber die östliche Hälfte so sehr mit wolkenähnlichen Erhöhungen besetzt fand, daſs unmöglich hier einer von den 4 sonst so deutlich sich zeigenden langen Wällen erkannt werden konnte. Dabei erschien Anfangs der mittlere, von Süd nach Nord laufende Wall ganz gerade; allein nach $\frac{3}{4}$ St. war er scheinbar allmählich aufgequollen und endlich bekam er eine unförmliche Gestalt, indem er sich fast wie ein S krümmte, wobei auch scheinbar die 2 hohen Berge im Norden und Nordwesten unförmlich geworden waren. Daſs es übrigens auch bei der Erleuchtung von Osten her hier ähnliche Bedeckungen gibt, habe ich S. 107 im astr. Jahrb. für 1823 angezeigt. Ich enthalte mich aller weitern Folgerungen aus diesen Erscheinungen und bemerke nur noch, daſs ich damals als Hr. Prof. Harding mit mir dieses Wallwerk leidlich ungetrübt gesehen hatte, doch das Wallwerk im Rheticus (welches sich schon einmal ein Jahr lang in der rechten Gestalt gar nicht sehen lieſs) so völlig von wolkenähnlichen Erhabenheiten bedeckt war, daſs ich davon nur mit Bestimmtheit das Vförmige Gebilde im Süden erkannte. Bei jener Gelegenheit zeigte ich dem Hrrn Prof. Harding die Furche östlich neben der Kluft beim Thebit welche schon von Schröter entdeckt wurde, die ihn angenehm an seinen alten Freund erinnerte.

Am 24. Aug. Ab. 9 Uhr, als die Lichtgrenze

am westlichen Fuſse des noch nicht gänzlich beschienenen Harpalus, dann 3 Durchmesser des Kepler östlich bei diesem und auch 3 Durchmesser des Vitello östlich bei diesem vorbei ging, konnte ich dem Herrn Prof. Harding durch das 13fufsige Teleskop die 3 Rillenanfänge in der südwestlichen Lücke des Grenzgebirges vom Mari humorum und auch noch die Spur des hellen Streifs beim Pytheas zeigen, welchen Streif, obgleich er bereits in einen höhenrauchartigen Nebelstreif gehüllt war, der Hr. Prof. dennoch als vollkommen gerade erkannte. Ich hatte ihn Tags vorher, als Hr. Pr. Harding verhindert war, bei näherer, aber nicht hinlänglich naher Lichtgrenze besser, jedoch scheinbar nicht vollkommen gleich dick gesehen, und am 25. hatte ihn Hr. Pr. Harding durch den 10fufsigen Dollond etwas gekrümmt zu sehen geglaubt. Ich glaube kaum, daſs es nöthig ist, weiter bemerken zu müssen, daſs diese Anomalien nicht wesentlich zum Streif selbst gehören, welcher eigentlich nur an der Lichtgrenze vollkommen, dann aber auch wie ein dünnes, weiſses, gerades Fädchen ohne allen Schatten wahrhaft sichtbar ist, nachher erst mit einem immer mehr sich ausbreitenden Streifen von Höhenrauch bedeckt wird, welcher zuletzt in einen hellen Wolkenstreif sich verwandelt und dann die ganze Zeit, als er beschienen wird, auf die verschiedenste Weise sich verändert. Ich bin von der Beständigkeit des unter dieser Hülle versteckten etwa 17 D. Meilen langen, weiſsen, hellen, ganz geraden Streifens deshalb vollkommen überzeugt, weil ich ihn allemal deutlich sehe, es mag die Sonne eben über

Digitized by Google

ihn auf oder untergehen, in welchem letztern Falle er jedoch zuweilen noch in seiner Umgegend einen sehr dünnen Höhenrauch bemerken läfst. Da Hr. Prof. Harding ihn nun zu finden weifs, so wird er ihn gewifs in der Folge noch mehrmal völlig unbedekt an der Lichtgrenze beobachten können. Dafs die in dieser Gegend, so wie anderwärts sich findenden hellen Streifen bei über ihnen sehr elevirt stehender Sonne zum Theil atmosphärische Gebilde sind, werde ich zu seiner Zeit auf das vollständigste beweisen.

Am 26. Ab. vor $\frac{1}{2}$9 Uhr hatte ich Herrn Prof. Harding auf die Buntheit der Flächen des Maris crisium und M. tranquillitatis aufmerksam gemacht, und er sah dabei die hellen eckigen Streifen im letztern, aber nicht im erstern, welche ich hinterm *Picard* u. a. a. O. unterschieden hatte. Wir beobachteten diesesmal durch das 7fufsige Herschel'sche Teleskop. Ich halte diese Buntheit, welche allemal erst entsteht, wenn mehrere Tage die Sonne über den niedrigen grauen Mondflächen gestanden hatte, und welche bei Sonnenauf- und Untergang gänzlich unsichtbar sind, für höchst wichtige Erscheinungen, die jedem Untersucher der Mondfläche nicht gleichgültig seyn sollten.

Es würde mir sehr angenehm gewesen seyn, dafs mein mit sehr vielen neuen, zum Theile im Bode'schen neuesten astr. Jahrbuche (für 1828) aufgezählten Entdeckungen bereichertes Werk über den Mond mit 5 Steindrucktafeln in derselben Buchhandlung, in welcher fast alle Schröter'schen Werke erschienen sind, herausgekommen wäre; es

Digitized by Google

war die Vandenhöck-Ruprecht'sche. Bereits war der Vertrag abgeschlossen und die Zeit zum Anfange des Druckes bestimmt, als ich mehrere Entdeckungen machte, die, vereint mit frühern, mir gegründete Hoffnung brachten, durch fortgesetzte Beobachtungen so viele Daten zusammen zu bringen, um damit auch die Cultur des Bodens auf dem Monde, eben so beweisen zu können, wie ich die Existenz der Mondpflanzen bereits beweisen kann. Ich mufste daher die Edition hinausschieben, um dem Werke eine Vollkommenheit nicht zu entziehen, die eine andere noch mit sich bringen mufs; nämlich: es wird jedem sogleich einleuchten, dafs damit zugleich die Existenz der Mondbewohner in der gegenwärtigen Zeit bewiesen wird, und dafs dann dieses Argument selbst denjenigen einleuchten mufs, die auch sonst von sehr harten Begriffen sind, wohin ich übrigens meine Zeloten nicht alle rechne, die ich, wenn es dazu Mufse gibt, sobald sie sämmtlich colligirt seyn werden, naturhistorisch classificiren will, da ich sie nun einmal meine Zeloten nennen kann.

Da aber die letztern öffentlich und so, wie man sagt, unter der Hand sich gar gewaltig viel Gutes auf das unter den damaligen Umständen sehr natürliche Urtheil zu thun wufsten, welches vom Herrn Dr. Ritter Olbers im Kastner'schen Archive gleich meiner ersten Abtheilung des Aufsatzes über Mondbewohner nachfolgte, so habe ich, von Göttingen aus, diesen meinen hochverehrten und unter den Astronomen so allenthalben berühmten Herrn Collega hierauf aufmerksam gemacht,

Digitized by Google

worauf er mir in einem Briefe (datirt Bremen 18. September 1825) genügende Erläuterung gab, und seine Ansicht von meinen seither exponirten Entdeckungen in folgenden, gewifs nicht zweideutigen Worten, die ich hier defshalb anführen will, weil noch bis jetzt der obige Mifsbrauch fortwährt, dargelegt hat. Er sagt:

„Auch ich halte es für sehr wahrscheinlich, dafs der Mond von lebenden, selbst von vernünftigen Geschöpfen bewohnt wird, und dafs etwas unserer Vegetation nicht ganz unähnliches auf dem Monde Statt finde. Auch ich hoffe, dafs sich Spuren von beiden, so wie von andern auf dem Monde wirksamen, diesem Weltkörper eigenthümlichen Naturkräften nach und nach immer deutlicher werden wahrnehmen lassen. Die Bemühung, diese Spuren vegetablischen und animalischen Lebens auf dem Monde aufzusuchen, die auf seiner Oberfläche Statt findenden periodischen zufälligen, vorübergehenden oder bleibenden Veränderungen genau zu bemerken und zu constatiren, halte ich für höchst verdienstlich und wichtig. Sie Hr. Collega! haben schon viel sehr merkwürdiges bekannt gemacht, was dahin zu gehören scheint, und mit Recht dürfen wir erwarten, dafs Sie noch viel sehr merkwürdiges aus dem so reichen Schatz Jhrer Tagebücher uns mittheilen oder künftig entdecken werden. Jhr vorzüglich scharfes Auge, von trefflichen Instrumenten unterstützt, Jhr bewunderungswürdiger, ausdauernder Fleifs, und ihr so seltenes Talent, womit Sie das Gesehene so treu und so schön in Zeichnung und Steindruck wieder darzustellen im Stande

sind, machen Sie vorzüglich geeignet, uns hierin noch weit zu führen."

Ich dächte doch, daſs dies gewiſs ein Beweis ist, daſs Hr. Dr. Ritter Olbers in der Hauptsache nicht im Geringsten als mein Gegner angesehen werden kann. Allein in Nebensachen, auch wohl in ganz fremdartigen Dingen ist er hier und da nicht mit mir einverstanden, worüber er sich zugleich frei erklärt hat, weſshalb er auch den Brief auf folgende Weise schlieſst:

„Ich hoffe mein werthester Herr Collega! Sie sehen diesen freimüthigen Brief, wie er wirklich gemeint ist, als einen Beweis meiner Achtung an. Männer können wohl über mehrere Gegenstände verschiedener Meinung seyn, ohne sich deswegen minder hoch zu schätzen. Fahren sie fort, uns ferner mit den sonderbaren und eigenthümlichen Gebilden und Erscheinungen auf dem Monde bekannt zu machen. Lernbegierig werde ich Jhren Bekanntmachungen immer alle Aufmerksamkeit widmen. Mit der Versicherung meiner unbegrenzten Hochachtung habe ich die Ehre" etc.

Man kann am Eingange dieser Schluſsrede wohl sehen, daſs der hochverehrte Herr Correspondent nicht erwartet, daſs ich seine Aeuſserungen über die von ihm aufgestellten Differenzen zwischen uns als guten Rath betrachten werde; allein, weit entfernt, es zu verwerfen, in Dingen, die das bloſse Decorum und die Weltklugheit betreffen, ein 52 Jahre alter Schüler eines noch ältern und weit erfahrnern Olbers zu werden, würde ich mir es sogar zur Ehre anrechnen, in wesentlichen astronomischen

Dingen auf seine so seltene und liebreiche Art von ihm corrigirt zu werden. Die Zukunft wird lehren, dafs es mir damit Ernst ist, was ich hier sage.

Letztlich erhielt ich noch in Göttingen, aus Bonn von der Akademie der Naturforscher, als ein ihr angehörendes Mitglied, ein sehr ehrenvolles Schreiben, worin sie mich aufmuntert, meine gemachten vielen naturwissenschaftlichen Entdeckungen, deren ich bei mancher Gelegenheit erwähnt habe, in möglichster Bälde der gelehrten Welt bekannt zu machen, und besonders dabei die durch das Microskop erhaltenen nicht in Vergessenheit kommen zu lassen. Ich werde diesen Wunsch um so lieber erfüllen, als die von mir bearbeiteten Gegenstände überhaupt, und der letztere insbesondere geeignet sind, die Physiologie zu heben. Dafs aber die Edition meiner vielen Entdeckungen eine lange Zeit und ungetrübte Mufse verlangt, das habe ich zum Theile schon anderwärts (in d. Schr. über Naturforschung S. 104 bis 123) und die Akademie hat es auch selbst ausgesprochen, und ich wiederhole es daher hier blos.

Am 25. September reiste ich mit dem nöthigen Vorsatze von Göttingen ab, dafs ich bei der noch vorhabenden Reise nur überall einen kurzen Aufenthalt mir gönnen dürfe, um vor der rauhen Jahreszeit noch in Nürnberg einzutreffen. Defshalb nahm ich auch gleich meinen Weg nach Gotha, wo ich die Ehre hatte, dem Herrn Minister von Lindenau, Hochdessen Name auch in der astronomischen Welt rühmlichst bekannt ist, meine Ori-

ginalzeichnungen verschiedener Mondgegenden zu zeigen, die Hochderselbe mit gröfstem Beifalle zu beehren die hohe Gnade hatte. Es that mir nur leid, dafs ich wegen schlechten Wetters die dortige schöne Sternwarte nicht sehen konnte, deren treffliche Lage ich von der Ferne bewunderte.

Eben so leid that es mir, in Erfurt den Herrn Prof. Bernhardi nicht angetroffen zu haben, mit welchem ich so vieles über meine Mikrokrystallographie zu sprechen vorhatte. Entschädigt wurde ich dennoch damit, Herrn Hofrath Trommsdorff zu treffen, welcher mir nach einigen Gesprächen über sein nützliches Institut eine sehr grofse Masse *) regulinischen Seleniums zeigte, die er zwischen Kohle und Schwefel einzureihen, Gründe zu haben glaubt. Derselbe erzählte mir, dafs er, so oft von meinen selenognostischen Entdeckungen etwas bekannt wurde, immer in einer Versammlung von gebildeten Personen und Gelehrten darüber Vorträge gehalten habe.

Auch in Weimar bin ich gewesen. Was könnte zum Lobe dieser Stadt ich noch sagen, wenn sie schon längst den Namen eines zweiten Athens führt, in welcher ein Fürst residirt, der sie vollends dazu umschuf, und die durch mehrere grofse Männer hochberühmt geworden ist! Mit der Hoffnung, bei besserer Mufse diese Musenstadt zum zweitenmale zu sehen, verweilte ich hier nur drei Tage, welche die seeligsten waren, die sich an meinen Lebensfaden gereiht hatten. Ausser dem vielen bekann-

*) Man vergl. Kastner's Archiv. Bd. IV. S. 343.

Digitized by Google

ten Schönen und Guten, was ich hier nur gleichsam kostend gesehen habe, hatte ich durch die besondere Wohlgewogenheit des Herrn Geheimen Rathes Ministers v. Göthe auch Gelegenheit, von Hochdessen neuesten Bestätigung seiner Ansicht von der Natur der Farben Kunde einzuziehen. Am ersten Tage hatte Hochderselbe die Gnade, mir ein gemaltes Glas zu zeigen, welches, je nachdem ich eine Stellung hatte, von Gelb in Purpur, in Blau und in Grün eine äufserst frappante Verwandlung zeigte. Die so spielenden Farben hatten die Lieblichkeit derer des Opals und die Intensität jener des Labradors in seinem höchsten Farbabglanze. Der Herr Minister v. Göthe schlofs diese Vorzeigung mit den wenigen Worten: „dieses ist mein Farbensystem", und entfernte sich mit dem Glase. Diese Erscheinungen, dafs eine und dieselbe auf das Glas hingeschmolzene Substanz, ausser den schillernden Zwischenspielen die drei Farben (Gelb, Purpur und Blau), aus welchen alle übrigen Farben componirt werden können, so äusserst rein zu geben vermögen, konnte ich auf der Stelle schlechterdings nicht deuten, und dieses brachte mich um so mehr in Verlegenheit, als ich kurz vorher mich (und ich glaube mit Recht) rühmte, ich hätte Sr. Excellenz Werk Zur Farbenlehre gewifs so aufmerksam studirt, als irgend ein Anderer. Ich mufste daher das Gespräch ablenken, nachdem ich meine wirkliche Verwunderung über die Erscheinung selbst geäufsert hatte. Mein Nachdenken in der folgenden Nacht half mir ohne jenes Glas zu gar nichts, und so wurde denn meine Verlegenheit erneuert,

Digitized by Google

als Seine Excellenz den andern Tag nach aufgehobenem Mittagsmale mir zeigten, wie andere Gläser von ähnlicher Beschaffenheit Blau gaben, wenn schwarzes, Gelb, wenn weifses Papier dahinter lag u. s. w. Ich begriff nun jetzt, dafs gestern die Stellungen, die ich gegen das Glas annehmen mufste, diese Unterlagen ersetzten. Ich erfuhr, dafs die letztern Gläser unter der Aufsicht des Herrn Ministers von Göthe verfertigt wurden, und nahm mir Tags darauf die Freiheit, zu fragen, wie dieses geschehen könne, was Hochderselbe auch mir zu sagen die Gnade hatten. Ich verspare das Weitere auf das Ende dieses Berichtes, und bemerke nur vorläufig, dafs ich glaube, Herr G. R. v. Göthe wird über diese Erscheinung in seiner Zeitschrift selbst etwas drucken lassen, und dafs ich nachher erfahren habe, dafs seine Forschungen nach dem Geheimnisse der Farbe seines vorzüglichen Glases, welches Er im Karlsbade gekauft haben soll, veranlafsten, dafs mehrere Kunstverständige Kunde von dieser Sache erhalten haben, und dafs ich, so weit es möglich ist, über die v. Göthe'sche Ansicht dieser sonderbaren Erscheinungen vorläufige Aufschlüsse ertheilen will, wenn ich zu dem Punkte meiner Reise kommen werde, wo ich selbst in den Besitz solcher Gläser gekommen bin.

Uebrigens schenkten Se. Excellenz meinen Entdeckungen auf der Mondfläche grofse Aufmerksamkeit und äusserten dabei so viele selenographische Kenntnisse bei der Erläuterung meiner Steindrucktafeln und Originalzeichnungen, dafs ich sie mir nicht erklären hätte können, wenn ich nicht von

Digitized by Google

seinem Herrn Sohne dem grofsherzoglich-weimar'schen geheimen Kammerrathe Julius August Walther von Göthe dabei erfahren hätte, dafs der Herr Vater längere Zeit mit einem siebenfufsigen Teleskope Beobachtungen am Himmel anstellten.

Unter dem vielen Herrlichen, was ich in dem von Göthe'schen Hause gesehen habe, ist auch noch eine treffliche Sammlung von Petrefacten und fossilen organischen Resten, die dem Herrn geh. Kammerrathe angehören. Letzterer hatte auch die Güte, mich in einen nahe an der Stadt belegenen Tuffsteinbruch zu führen, wo man noch täglich Knochen von Theils gigantischen, Theils kleinern Vierfüfsern mit ausgräbt. Mitunter gibt der Tuff auch manches von verschiedenen Pflanzenresten, von ausserordentlicher Schönheit, ich habe ein Stück mitgenommen, welches eine Chara so fein übersintert zeigt, dafs kein Theil dieser Pflanze undeutlich geworden ist. Der Herr geh. Kammerrath haben diese Gegend genau untersucht und gefunden, dafs die verschiedenen Schichten, welche zu diesem Tufflager zum Theile gehören, oder es bedecken über einem vorweltlichen Flufsbette liegen, in welchem also vielleicht Jahrtausende Wasser geflossen ist, ehe es die Sohle jenes Süfswasserkalks wurde, der offenbar zu der Periode gehört, in welcher jenes Tufflager bei Canstadt gebildet wurde, und von dem Tuff wohl zu unterscheiden ist, der sich hier und da noch unter unsern Augen bildet, worin man nur Bekanntes findet und welcher, wenn beide miteinander vorkommen, wie z. B. bei Weimar, immer die obere Schichte jenes ältern Tuffs

Digitized by Google

und sogen. Diluviallehms, worinn die gänzlich ausgestorbenen Quadrupeden und jene Thiere, welche jetzt nur noch in heifsen Zonen leben, Reste hinterlassen haben, ausmacht, und vielleicht in allen Welttheilen gefunden werden kann; wenigstens kommt auch das Mastodonte am Ohio darin vor.

Am 4ten Tage, einige Stunden vor meiner Abreise, führte mich der Herr Geh. Kammerrath v. Göthe durch den grofsen reitzenden Park der Stadt und des Belvedere, bei welchem herrlichen Grofsherzoglichen Lustschlosse ich am meisten das überreiche Palmenhaus bewunderte, in welchem man die seltensten Palmenarten beider Indien mit andern hier antreffen kann, und wovon ein grofser Theil bereits zu einer beträchtlichen Höhe gediehen ist.

In Jena fühlte ich zum erstenmale, dafs ich zur unschicklichen Zeit der Herbstferien reise, weil viele der Herrn Professoren abwesend waren. Indessen traf ich doch den durch seine nützlichen mineralogischen Schriften berühmten, und um das dortige in geographische Suiten geordnete höchst reichhaltige Mineraliencabinet sehr verdienstvollen Herrn Hofrath Prof. Lenz, der, indem er mir das letztere ausführlich gezeigt hatte, am Ende auch zwei merkwürdige Fulgurite (Blitzröhren) vorwies, dergleichen ich in meinem Leben zum erstenmale sah, und woran man wahrlich den grofsen Effect bewundern mufs, den der Blitz hat, nämlich sowohl im sandigen Boden sich Raum zu verschaffen, als in einem fast untheilbaren Zeitmomente dem Sande die Glasofenhitze im höchsten Grade mitzutheilen, wozu ihm wahrscheinlich zum Theil auch die Compression verhilft. Auch

besah

besah ich die dortige nette Sternwarte, die einige brave Instrumente und unter ihnen auch einen Heliotrop besitzt.

Erst auf dem Postwagen nach Altenburg hatte ich das Vergnügen mit dem berühmten Chemiker Herrn Professor Döbereiner zusammen zu kommen. Auf ebendemselben befand sich auch der Hr. Kammerrath Weitz aus Altenburg, ein braver Botaniker, welcher eben von der Versammlung der naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt gekommen war, welcher mir in Köstritz die Bekanntschaft des dortigen Herrn Physikus Dr. Schottin verschaffte, durch den mir in der Eile, die der Postwagen forderte, eine alte Fran gezeigt wurde, die sich in ihrer Jugend durch einen Stich zwischen dem Mittelhandknochen des Zeigefingers und Daumens ein Aneurysma varicos. zuzog. Der Fall erlaubt eine lehrreiche Reihe von hydraulischen und hydrostatischen Experimenten, an den von der Hand bis unter die Achselhöle im Durchmesser gegenwärtig 8- bis 20mal erweiterten arteriellen und venösen Gefäfsen des Arms; ein Umstand, welcher gar sehr gegen die Scarpa'sche Theorie spricht. An die von mir gewünschte Besichtigung des Fundortes der bei Köstritz vorgekommenen fossilen Menschen- und Thierknochen war wegen Zeitmangel gar nicht zu denken. Dafs in einer Tiefe von 10 bis 15 Ellen ein Gemengsel von einzelnen Menschenknochen, Hirschgeweihen, Pferdezähnen etc. von vierfüfsigen Raubthieren sollte zusammen getragen worden seyn, ist mir wegen der Geweihe und Zähne nicht wohl wahrscheinlich; eine Vermuthung,

Digitized by Google

die der obenerwähnte Herr Physikus nur als eine solche aufstellte, und der sich um die Auffindung und Bekanntmachung dieser Erscheinung, so wie um jene der Pulsadergeschwulst *) Verdienste erworben hat.

In Altenburg befindet sich im naturhistorischen Museum, welches auch noch sonst viel Interessantes besitzt, das vollständige, aufgestellte Skelet eines fossilen Riesenstiers (wahrscheinlich Bos priscus). Herr Professor Döbereiner hatte die Güte, mich an das Altenburger Braunkohlenlager zu geleiten, welches über der Stadt auf einer Ebene sich befindet; ein Umstand, welcher darauf hinzudeuten scheint, dafs die Pleisse erst, nachdem schon jenes Lager gebildet war, das grofse Bette gegraben hatte; und so läfst sich einsehen, dafs jener Stier an ganz andern Gestaden weidete als an den gegenwärtigen.

Mein Reiseplan führte mich nun nach Chemnitz, dieser regsamen Fabrikstadt, wo ich eine grofse, nach englischer Art eingerichtete Baumwoll-Spinnmaschine, welche von einer, mit einer Sicherheitsröhre, die mit Quecksilber gefüllt ist, versehenen Dampfmaschine die Bewegung erhält, gesehen habe, wohin mich der durch seine meteorologische Zeitschrift berühmte Herr Dr. Krötschmann geleitete. Die Dampfmaschine selbst hat einen stillen ruhigen Gang, und sie erinnerte mich sehr an die noch ungleich stillern Bewegungen der grofsen Wassermaschine zu Ilsong, zwischen Reichenhall und

*) Isis von Oken. Jahrg. 1822. S. 1328.

Digitized by Google

Berchtesgaden, welche unser Ritter Director Reichenbach erfunden und gebaut hatte. (Man machte zu selber Zeit, als ich in Ilsong war, ein Geheimniſs aus der Einrichtung derselben; allein gegenwärtig habe ich eine gute Zeichnung von allen Theilen dieser wunderyollen Maschine in Göttingen bei dem Herrn Mechaniker Lüders gesehen, und in mir ist bei der von ihm gemachten Erklärung derselben unwillkührlich der Gedanke entstanden, daſs doch unser Vaterland nicht arm ist an wichtigen Erfindungen: schon die Erfindung des vortrefflichsten Flintglases, die Berechnungen der Objective durch Fraunhofer und die obige Erfindung Reichenbachs*) wiegen Dutzende der Erfindungen auf, die man in England und Frankreich bewundernd ausposaunt.)

In Freiberg fühlte ich abermal, daſs eben Ferienzeit ist. Lampadius war in Berlin, Mohs in Wien u. s. w. Zum Glück konnte ich durch die Güte des Herrn Professors Kühn das geognostische Cabinet sehen, in welchem er äuſserst instructive, sehr groſse Stücke von Gängen mit ihren Saalbändern, nebst Hangendem und Liegendem angesammelt hat, die selbst zum Theile von ausnehmender Schönheit an Farbe und Krystallisation sind. Von den hier gesehenen oryktognostischen Schätzen will ich blos der reichen, mannigfaltigen und originellen Sammlung der Silberstufen und Edelgesteine erwähnen. Der Herr Prof. Kühn zeigte mir auch

*) Auch Reichenbach hat Verdienste um die Verbesserung der Dampfmaschine.

Digitized by Google

mehrere sehr grofse, bergmännisch-geognostische Charten vom ganzen Erzgebirge, und diese gaben Stoff, über meine Theorie des innern Baues und Ursprungs der Gebirgszüge der ältesten Formation, wie ich sie bei ein Paar Gelegenheiten*) in Anregung gebracht habe, einen langen Discurs anzubinden. Jene Charten zeigen auch zugleich die alten und neuen Gruben, Deiche etc. genau an.

Von dem, was ich in Dresden Merkwürdiges sah, melde ich, als ohnehin bekannt, nichts, als dafs die viel bewunderte Gärtner'sche grofse Uhr mit 360 Zeigern, welche den Zeitunterschied eben so vieler Städte der Erde zeigt, nichts zum Bewundern darbietet, als die Einfachheit des Mechanismus; nämlich: eine grofse, vertical gestellte Scheibe, deren eine Seite 360 Zifferblättchen mit immer abwärts hängenden Zeigern enthält, dreht sich durch ein Uhrwerk getrieben alle 24 Stunden einmal um. Sie befindet sich in der Kunstkammer, die sonst manche gefällige antike Seltenheit dem Neugierigen darbietet. Von dieser Kammer und dem physikalisch-mathematischen Salon ist Herr Major A. Schmid Inspector; er hat neben diesem Salon eine kleine Sternwarte mit einem Passagen-Instrumente eingerichtet, und wird auch mit einem grofsen sechsfufsigen Tubus, dessen Objectiv vom Fraunhofer ist, und parallactisch aufgestellt wird,

---

*) In den Verhandlungen der k. L. C. Akademie der Naturforscher, Bd. XI. Abth. II. S. 585 u. s. w, — dann in meiner Schrift ü. d. Ursachen der Erdbeben. Nürnberg b. Schrag. 1825. S. 5—17.

Digitized by Google

beobachten. Dieser Herr Major hat sich die anhaltende Mühe gegeben, das Wallwerk im Mondflecken Schröter aufzusuchen und es einige Tage vor meiner Ankunft in Dresden, wirklich angetroffen. Er fand es ebenfalls mit meiner Zeichnung ganz ähnlich, und ist nun, so viel mir bewufst ist, der erste, welcher es für sich allein, und zugleich durch Wölkchen unverstellt antraf.

Der Herr Collega Prof. Dr. Carus zeigte mir einige Anfänge oder Analogons von Wirbeln bei den Insecten an Originalen, und benachrichtigte mich, dafs er gegenwärtig (in seinem neuen iconologischen Werke über vergleichende Anatomie) die Eintheilung der Skelete in Haut-, Eingeweid- und Nerven-Skelete mache, welche allerdings eine der vollständigsten ist. So fest ich mir vorgenommen habe, ihn zu fragen, was ihn bewog, zu vermuthen, meine Conferva ferax sey geästet? so vergafs ich es doch gleich darauf. Ich glaube aber, dafs es, bei den zahlreichen Exemplaren, die ich sah, unmöglich gewesen wäre, dafs mir dieser Umstand hätte entgehen können, wenn er sich vorfände. Wegen der drehenden Bewegung, welche Hr. Prof. Carus bei den Embryonen von ein Paar Schneckenarten bemerkte *), kann ich nähere Aufschlüsse geben. Diese Drehung nämlich ist von dreifacher Art. Wenn der Embryo noch so klein ist, dafs man ihn durch ein sehr scharfes Suchglas kaum bemerken

*) Froriep's Notizen (1825 Bd. XI. Nro. 19. S. 298), die ich erst später zu lesen bekam, als ich nicht mehr in Dresden war.

Digitized by Google

kann, schwimmt er unter epicyclischen Bewegungen anhaltend in seiner amnischen Flüssigkeit herum, wie manche Arten Volvox im Infusionswasser; dagegen er, sobald er gröfser wird, diese Bewegung mit einer kriechenden Bewegung an den innern Wänden des Eyes verbindet, die aber noch immer gleichsam drehend ist; und endlich, wenn seine Zeitigung heranrückt, kriecht er immer langsamer, ohne dabei zu schwimmen, an jenen Wänden, die er stets dabei benagend endlich durchlöchert und aus denselben entflieht. Ich habe dieses Umstandes als eines „neuen Beleges, dafs auch das vollkommnere Thier gleich Anfangs ein Infusorium ist", anderwärts *) und zwar vor sieben Jahren schon Erwähnung gethan.

Bei Herrn Leibarzt Ritter Fr. L. Kreysig in Dresden habe ich zum Erstenmale das Spiegelmikroskop von Amici gesehen. Es ist eigentlich ein kleines verkehrtes Teleskop, bei dem der kleine Spiegel gleich hart am Objectivspiegel, einem Loch im Rohre gegenüber, unter 45° gegen die Axe des letztern geneigt, angebracht ist. Zuerst nimmt der kleine Spiegel vom Objecte die Stralen auf, schickt sie dem Hohlspiegel und dieser sendet sie zum Collectiv- und Ocularglase, welche vorn, dem Hohlspiegel gegenüber, angebracht sind, zu. Starke Vergröfserungen kann es aber nicht gewähren, weil die Einrichtung keinen kurzen Focus des Objectivspiegels erlaubt, indessen hat es viele Helligkeit, man sieht auch undurchsichtige Objecte in hinläng-

*) Medic. chir. Zeitung 1818. Bd. IV. Nro. 97. S. 301.

licher Erleuchtung, und ist bequem, weil man in dasselbe horizontal fort schauet. Allein ich habe mich an einem andern, welches mich Herr Professor Hallaschka in Prag probiren liefs, überzeugt, dafs es in keinerlei Hinsicht mit den achromatischen Mikroskopen unsers Fraunhofer sich messen kann, auch wenn man das minder vergröfsernde Objectivglas dazu nimmt; und auf starke Ocularvergröfserungen darf man bei Objectivspiegeln ohnehin nicht rechnen; allein man kann sagen: dafs diese Mikroskope von Amici doch zu anatomischem und botanischem Gebrauche ungleich besser sind, als die Lieberkühn'schen Microskope.

Meine Reise ging über Töplitz nach Prag, wo ich abermals der Ferien wegen die Herren Astronomen David und Bittner nicht antraf. *Glücklicher* Weise war doch Herr Professor Hallaschka gegenwärtig, dem ich viele Notizen und zuvorkommende Gefälligkeit verdanke. Am meisten habe ich die zweckmäfsige Einrichtung und beispiellose Präcision der mit eigener Hand gemachten Eintheilung der Scalen seiner Heberbarometer zum Höhenmessen bewundert. Ich kann es betheuern, dafs, wenn man eines seiner Barometer gesehen hat, man einen Widerwillen gegen den auch vorgeblich noch so acuraten Plunder von angekauften Gefäfsbarometern bekommt, die schon ihrer Natur nach, das Gefäfs mag auch noch so grofs seyn, gar nie vollkommen werden können, und wovon selten der Nonius so geschickt ist, Hundertheile einer Linie abzuschätzen, was mit den Hallaschka'schen mit der möglichst höchsten Sicherheit und Leichtigkeit

verrichtet werden kann. Prag wird eine neue Sternwarte bekommen. Man bemerkt mit Vergnügen das schöne Streben der beiden grofsen Staaten Rufslands und Oestreichs, die edelste Neugierde des Menschen und der studirenden Jugend insbesondere zu befriedigen. In Prag fand ich einen regen wissenschaftlichen Geist, der sich über alles verbreitet, was den Verstand beschäftigen, das Herz erheben kann. Wie schön und vollkommen sind die dem Lehrfache gewidmeten Sammlungen, und wie wohl instruirt und anspruchslos die dabei angestellten Lehrer!

Herr Professor Hallaschka, der in der Astronomie schon so viel geleistet hat, versprach mir auch, forschende Beobachtungen über meine im Monde entdeckten Gebilde anzustellen, und er freute sich, von mir selbst darüber Näheres zu vernehmen. Leider waren die Umstände, wegen des Neumondes, damals zu Beobachtungen nicht günstig (10. bis 13. October).

Wenn auch manche grofse Stadt schöne Privatsammlungen hat, so gehört doch dieses Lob der Böhmischen Hauptstadt vorzugsweise, und beurkundet das reinere Streben eines schönern Lebens der Grofsen und Reichen, so wie manches Privatmannes. Was aber am tiefsten begründet und am grofsartigsten angelegt ist, ist unstreitig das seit sechs Jahren erst durch den Oberstburggrafen von Kolowrat-Liebensteinsky emporgekommene Böhmische National-Museum. Der gelehrte Herr Graf von Buquoy war mein gütiger Führer, durch welchen ich Gelegenheit fand, alle Abtheilungen dieser An-

stalt (bei welcher der Zweck zum Grunde liegt, was in Böhmen die Gelehrsamkeit, der Kunstfleifs und die Natur aufzuweisen haben, zur bequemern Uebersicht zu versammeln) betrachtend durchzuwandern. Die schöne Bibliothek zählt (Manuscripte nicht mitgerechnet) jetzt schon weit über 8000 Bände, worunter viele der ersten Prachtwerke, und welcher die Urkundensammlung (um die der Böhmische Sprachkundige Hr. Bibliothekar Hanka viele Verdienste hat) und die reiche botanische Sammlung noch beigesellt sind *). Wenn auch gleich die zoologische und oryktognostische, dennoch schon gegen 9000 Exemplare zählende Sammlung blos den eifrigen Anfang beurkunden, so sind doch die sehr instructiv aufgestellten geognostischen Sammlungen und insbesondere die der Petrefacten und fossilen organischen Reste, durch die Bemühungen des Herrn Grafen Caspar v. Sternberg, der sich als einer der ersten Naturforscher vorzüglich durch seine originelle geognostisch-botanische Darstellung der Flora der Vorwelt hochberühmt gemacht hat, schon zu einer solchen Vollkommenheit gediehen, dafs wohl schwerlich Europa etwas gediegeneres wird aufweisen können.

Glücklich darf ich mich nennen, den schon von seiner Anwesenheit in München und später von der Versammlung der botanischen Gesellschaft in

*) Letztere ist aus mehreren Privatsammlungen entstanden. Der allgemeinen liegt aber die Graf Sternberg'sche zum Grunde, welche aus etwa 9000 Arten bestand und noch weiter ergänzt wurde.

Regensburg mir bekannten, ebengenannten Herrn Grafen in Prag anzutreffen, und Tags darauf von Hochdemselben noch besonders zur Petrefactensammlung geführt zu werden. Sie wird dadurch sehr lehrreich, dafs sie geognostisch geordnet ist. Unter den zoologischen Petrefacten zeichnet sich eine reiche Suite der Trilobitenfamilie, aus der secundären sogenannten Uebergangskalkformation, vorzüglich aus, und sinnend steht man hier vor den Krebsen der Urwelt, die nichts mit den unsern gemein hatten, als die Natur der astakoidischen Kruste, und fragt: ob der mit ihnen vorkommende damals am höchsten stehende Nautilus discus der Herr jener Welt war, auf die der Mensch jetzt so stolz ist, oder ob sie fremde Gäste der Erde waren, die mit einem andern Weltkörper angekommen sind, und deren Organisationstypus hier nun völlig abgelaufen ist? Wirklich möchte man letzteres nicht für unmöglich halten; denn gerade diese ältere Flötzkalkformation bildet einen mit den Urgebirgen concentrisch fortlaufenden Ringzug,*) welcher sich in Europa in den Shetlandsinseln; Lofoden, Westeraalen in Norwegen, und in Nordamerika an der Ringrinne, welche durch die vielen Seen vom Eric bis zum Ausfluss des Kenzies bezeichnet ist, fortsetzt, und hier genau dieselben Versteinerungen einschliefst, wie der Montain limestone in dem in diesem Ringzuge liegenden England selbst. Auch der Herr Graf C.

*) Ich habe diesen Zug in den Verhandlungen der Akademie der Naturforscher zu Bonn Bd. XI. Abth. II. S. 590 beschrieben.

Digitized by Google

von Sternberg setzte diesem, von ihm nicht für unmöglich gehaltenen Verhältnisse keinen anderen Einwurf entgegen, als dafs die urweltlichen Thiere und Pflanzen, die sich z. B. in der Ringfläche von Böhmen finden, diesem Lande nicht allein eigenthümlich sind, sondern auch andern Welttheilen angehören, was denn eigentlich meiner aus unzähligen Erscheinungen und vielen Vergleichungen des Gebirgsbaues des Mondes und der Erde abstrahirten Ansicht eher hold ist, als widerspricht, indem ja allenthalben, wenn man davon Neuholland ausnimmt, die ähnlichsten Schöpfungen der organischen Welt sich wiederholen, was auch in fast gleichgrofsen Weltkörpern sehr wohl der Fall gewesen seyn konnte, ehe sie auf der Erde ankamen.

Dem mag nun so seyn oder nicht, kurz die über ihr lagernde Hauptsteinkohlenformation zeigt abermal eine solche organische Welt, die, wenn sie wieder käme und florirend die unsere verdrängte, uns den Wahn abnöthigen würde auf einen ganz andern Weltkörper versetzt worden zu seyn, wo es vielleicht nur Monocotyledonen und Mollusken gibt, und wir würden unter den gigantischen Rohrarten und Farrnkräutern herum wandern, wie die Ost- und Westindier unter den Palmen. Solche Vorstellungen erhält man, wenn man die im Vorhause der Petrefactensammlung des Prager Nationalmuseums aufgestellten vom Herrn Grafen v. Sternberg entdeckten mannsdicken Stämme von Riesenfarnkräutern gesehen hat, und in der Sammlung selbst, ausser den Verticillaten, noch die Calamiten, Syringodendern, Variolarien, Schlotheimien, Amularien, Rotu-

Digitized by Google

larien, Alveolarien, Lepidodendern u. s. w. sieht, wovon kein einziges lebendes Exemplar in Europa, auch vielleicht nicht in den andern Continenten anzutreffen ist, wenn man nicht etwa die Riesenfarnkräuter Brasiliens dazu rechnen will, wovon der Hr. Hofr. Ritter v. Martius in München einen Stamm, Behufs der Demonstration des Hauptcharakters dieser Riesenfarrenstämme, hieher gab; indem nämlich bei ihnen aus dem fast verticalen Stamm sich die Wurzel nach der Richtung des Horizonts umbiegt, ohne dafs nur eine charakterische Gattungsähnlichkeit sonst noch aufzufinden wäre; ein Fall für Comparation, welcher auch beim Vergleich der Rinden der zahllosen Arten der Gattung Lepidodendron mit dem hier auch aus Brasilien vorhandenen ähnlichen Exemplar wieder vorkommt.

Der Herr Graf v. St. hat mich besonders auf den gewaltigen Sprung der Organisation aufmerksam gemacht, welcher sich zeigt, wenn man die fossilen Pflanzenreste der neuern Kohlenformation neben jenen der alten hinlegt und vergleicht: diese haben doch fast alle Aehnlichkeit mit noch in Nordamerika vegetirenden Pflanzengattungen, zuweilen selbst mit Arten, und so auch verhält sichs fast mit den darin vorkommenden Mollusken; jene hingegen kann man höchst selten und dann nur in einem sehr entfernten Vergleich mit noch wachsenden Gattungen, und gar nie mit Arten zusammen stellen.

Gleichwohl ist doch die organische Welt der Braunkohlenformation und ihrer Glieder noch immer nicht die gegenwärtig unsrige; es war eben so wenig die der ältern Torfbildung die unsrige, ja nicht

Digitized by Google

einmal die jüngere enthält Pflanzenreste, deren Arten wenigstens nicht wo sie vorkommt sondern erst weit entfernt sich lebend finden, und nur der unter unsern Augen sich bildende Torf enthält unsriges. Ein Beweis, dafs die Natur sich seit der Urzeit oft gänzlich umwandelte, und zwar so, dafs das Meer bald über Wälder und Steinkohlenflötze hinaufstieg, bald unter eine ganze organische Meerwelt weit herabsank, oder die Gebirge und Länder hie und da in sich hat sinken und wieder steigen lassen. Eitel ist jede Geogonie die keine Erklärungsgründe für diese Erscheinungen hat und ihre dialektische Bravade nur im Zufall oder im Läugnen von Thatsachen sucht, die sich überall zeigen, wo sich die Natur in ihre Bauart schauen läfst.

Die Sammlung historischer Alterthümer, die *obgleich* klein, bezeichnet doch ein paar merkwürdige Epochen, nämlich: 1) die, worin man in Deutschland das Eisen noch nicht zu gebrauchen wufste, durch Stemmkeile und Aexte von Beilstein, und 2) die, in welcher die alten Slaven noch ihren Göttern opferten, in einer aus Bronce gegossenen, übel gestalteten Figur, die eigentlich ein Opfergefäfs war, und bei Königgrätz gefunden worden ist. Es ist übrigens die slavische Abkunft des böhmischen Volks erst in Prag, wo die höheren Stände sich in der Gesichtsphysiognomie der Caucasischen Race so grell unterscheiden von den untern Klassen mit ihren mongolischen Gesichtern, sehr auffallend. Eine Physiognomie, die, obgleich auf dem Lande in Böhmen nicht so frequent, dennoch bis in die Gegenden von Nürnberg bemerklich ist.

Digitized by Google

Die Meteorsteinstücke*), welche am 14. Okt. 1824 im Berauner Kreise unter einem kanonendonnerähnlichen Getöse und unter Sausen und Pfeifen, in der Richtung von Nordwest gegen Südost gefallen sind, habe auch ich gesehen. Dem Gefühle nach sind sie specifisch schwerer als die, welche bei Mauerkirchen und Eggenfelden in Baiern (von denen ich Fragmente besitze) fielen, und daher auch compacter und minder zerbrechlich; übrigens haben sie dieselbe Textur, nur ist die Farbe etwas dunkler im Bruche. Aussen zeigt sich der pechschwarze Ueberzug und mancher Eindruck, den das fallende Feuerkugelfragment, welches durch die erhitzten interlabenten Stoffe weich gewesen war, erst auf dem Boden bekommen hatte, eben so, wie manches andere Feuerkugelfragment. Das Nickeleisen sieht man ebenfalls in kleinen Punkten auf dem Bruche glänzen.

Im Carlsbade forschte ich nach den Gläsern, von welchen der Hr. Minister von Göthe eines besitzt, ich fand auch wirklich dem Ansehen nach eben dergleichen; allein eine andere Farbe als die braune konnte ich dem Gelb nicht entlocken, und kaufte mir deshalb keines. Der dortigen Nachricht zufolge, sollen diese Gläser in einer Wiener Porcellanfabrik vorgerichtet, ihre Verfertigung aber geheim gehalten werden.

In Eger war meine gröfste Sorge die, den Kammerbühl (einen ehemaligen Vulkan) zu sehen, von welchem Berzelius**) endlich den Ausspruch

*) M. vergl. Kastner's Archiv Bd. V. S. 417—419.

**) Vergl. Kastner's Arch. Bd. VI, Hft. II. S. 234—235 Note.

Digitized by

gethan hat, dafs er ein wirklicher Vulkan, jedoch der kleinste seiner Art sey. Der Herr Magistratsrath Grüner, ein gewandter Mineralog, welcher die orykto- und geognostischen Verhältnisse der dortigen Gegend sehr genau kennt, war mein Geleitsmann zu diesem Vulcane. Er liegt westlich nicht weit von der Strasse von Eger nach dem Franzensbrunn in WSW von Langenbrück, in der geraden Linie zwischen Franzensbrunn und Mühlbach; er stellt von Ferne einen sanften Hügel von nicht ganz regulärer kegelförmiger Gestalt vor und hat keinen ähnlichen auf der dortigen fast ebenen Fläche neben sich. Befindet man sich auf seinem Gipfel, so steht man auf einer unebenen fast rinnenförmigen Fläche, von welcher Hr. MR. Grüner vermuthet, dafs sie der Ort des Kraters sey. Südlich von diesem Punkte ist eine gegrabene, grofse Grube, durch die sich eine fast verticale Wand gegebildet hat, an welcher die schichtweise Lagerung dessen, was der Vulkan auswarf in der gröfsten Regularität zu bemerken ist. Vulkanische Asche, untermengt mit völlig schlackigen, schwarzen und schwarzbraunen Stücken (Rapilli), von der Gröfse einer Haselnufs bis zu der einer Hand und darüber, liegen, nach ihren verschiedenen Gröfsen fast abgetheilt, schichtenähnlich übereinander, und das Ganze hat das Ansehen, als wären diese Producte alle ruhig, und in kurz aufeinanderfolgenden Absätzen in der schiefen Richtung nach Südost aus dem Krater geworfen worden, ohne dafs dabei eine Rüttelung des Bodens statt fand, durch welche die reguläre Aufschichtung des Ausgeworfenen gestört wor-

den wäre und dem Schichtenparallelismus etwas wellenförmiges gegeben hätte. Wir haben weiter südöstlich bei der Lehmgrube den Boden untersucht, und noch innere Spuren eines porösen erdartigen, geschichteten, gelblich- und bräunlich-grauen und graulich-weifsen Trachits (Domits) gefunden. Fast gerade gegenüber findet man am Fufse dieses vulkanischen Hügels porösen Basalt mit Olivin, welcher nur höchst sparsame Blasenräume zeigt, in beträchtlichen Massen. Diese Erscheinung deutet auf einen Lavastrom, welcher dem Ausbruche der Rapilli und der Aschen vorausgegangen oder nachgefolgt ist, und welcher Strom sich vermuthlich ins Wasser ergossen hatte. Westlich, mitten zwischen dem Basalt und den geschichteten Schlacken etc. bemerkt man eine Vertiefung und davor eine Halde; Hr. M. R. Grüner vermuthet, dafs hier gegen die Achse des Kraters hin, vor Alters ein Stollen zu treiben versucht worden sey, wovon indessen die Absicht schwer zu errathen ist, wenn es nicht eine vermeintliche Schatzgräberei war. Bei diesem Vulkan ist der in seiner Gegend vorkommende Eisenstein auf den Aussenflächen roth gebrannt. Herr M. R. Grüner hat auch bei diesem Vulkan eine sehr schöne basaltische Hornblende entdeckt, und so auch Andalusit in vierseitigen Säulen. Von diesen und den nächstfolgenden Fossilien bekam ich, durch seine Güte, überall Exemplare mit.

Um Eger befinden sich noch andere merkwürdige Mineralien; A) zunächst bei Eger: a) Egeran, gemeiner und isocrasähnlicher; b) Braunkohle, östlich bei Eger, gewöhnliche und schwarze, beide mit

mit Holztextur; c) Silbermulm vom Sangerberg, bei Eger; d) Asbest ebendaher. B) In weiterer Entfernung um Eger: a) schaaliger Opal bei Grottensee, zunächst Königswarth; b) Porcellanjaspis eben daher; c) Zinngraupe von Schlackenwald, südöstlich von Ellbogen; d) buntes Kupfererz eben daher; e) Opal von Petschau, südöstlich von Schlackenwald; f) Cyanit, eben daher; g) hell zeisiggrüner Speckstein, welchen der Hr. MR. Gr. bei Tachau im Pilsener Kreise entdeckte, u. m. a.; auch besitze ich durch seine Güte h) Faserkiesel, der bei einem andern von ihm entdeckten Vulkan, bei Albenreuth, eine Meile östlich von Waldsassen, bricht. Indessen hört doch gegen Westen die vulkanisch-basaltische Gebirgsphysiognomie, welche Berzelius mit jener von Auvergne vergleicht*), fast ganz auf, und westlich von Wunsiedel sieht man gar keinen Basaltkegel mehr, wo der Fuſs des Fichtelgebirgs anhebt. Indessen ist es höchst merkwürdig, daſs jene Physiognomie, die der von Auvergne ähnelt, seinen Hauptstrich von Töplitz bis Karlsbad, wie sie Berzelius richtig bezeichnete, eben in der Ringrinne, welche der steilere Abfall des Erzgebirges gegen Süden bilden müſste, wenn sie hier fehlte, fortstreicht. Auf gleiche Weise kommt dieselbe Physiognomie in den Berischen und Euganeischen Gefilden wieder vor, wohin ebenfalls die Ringrinne der Alpen fällt und welche da, wo die vulkanischbasaltische Physiognomie fehlt, durch

*) Vergl. Kastner's Archiv Bd. VI. Hft. II. S. 233 Note.

die westlich fort liegenden Seen *) bezeichnet ist, die ebenfalls ihren Strich im Bogen halten, wie die Erie-, Ontario-, Huronen-, Winipeg-, Deer-, Wollaston-, Athabasca-, Sklaven- und Bären-Seen mit dem Ausflusse des Kenzies und seiner Bucht in Nordamerika, wovon ich oben bereits sprach. Und eben daher wird es mir zur Gewifsheit, dafs es im Monde diese Physiognomie nirgends gibt, wo sie für uns betrachtbar wäre; weil wohl Vertiefungen allenfalls für Seen in den regelmäfsigen Ringrinnen der grofsen Gebirgszüge, z. B, der Apenninen und Alpen des Mondes vorhanden sind, aber durchaus in denselben keine vulkanischbasaltische Ausfüllung sich zeigt, die denn doch, ihrer Grofsartigkeit wegen, mit unsern Fraunhofer'schen Refractoren recht auffallend deutlich zu sehen seyn müfste.

Der Herr MR. Grüner bezeichnete mir, als wir auf dem Kammerbühl standen, auf die Frage: ob das Erzgebirge gar nicht mit dem Böhmerwalde mit Gebirgs- oder Hügelzügen anbindet? dergleichen Gebilde, die beiläufig von Gossengrün über Maria-Culm nach Königswart fortziehen; und sofern dieses richtig ist, scheint mir das Fichtelgebirg, dessen Ringwall durch seine Wasserscheide deutlich sich charakterisirt, ein eigenes Ringgebirge auszumachen, dessen östlicher Ringwall unterm Boden verstekt und blos durch die Basaltkuppen von Thiersheim und Wendelhammer bezeichnet ist, während

*) Sich zu überzeugen, dafs diese Seen nicht durch den Absturz der Bergwässer gebildet seyn konnten, bedarf man nur guter Landcharten und einer guten Hydrostatik.

Digitized by

der Gummel, der Guln, der Bühelberg der auswärts gebogenen Versenkungsfuge des Waldgebirges angehören, und sich in den Basaltgebilden zwischen Armannsberg und Neustadt am Culm weiter gegen Südwest fortsetzen. Es frägt sich daher, ob nicht künftige Untersuchungen es zeigen werden, dafs in dem Striche, welcher von Königswart an über Tachau, Hayd, Klattau, Schüttenhofen bis Bergreichenstein geht, nicht eine Reihe von Basaltkuppen sich finden, die zu der Ringrinne des Böhmerwaldgebirges gehören, da erst die Parallelschichtung durch den Ursprung der Moldau von Aussergefild an bis Hohenfurt sich deutlich und durch vulkanische Thätigkeiten unverletzt zeigt. Es würde verdienstlich seyn, diese Gedanken durch tüchtige Beobachtungen zu prüfen, so wie viel anderes Geognostisches in Böhmen, diesem so viele orologische Räthsel darbietenden Lande.

Durch ebendenselben Hrn. Magistratsrath Grüner, auch einem Freunde v. Göthe's, erhielt ich weitere Spur der durch v. Göthe in Redwitz verfertigten Gläser; ich richtete daher meine Reise nach Redwitz.

Hier fand ich den sehr industriösen, alles im grofsen laborirenden Chemiker, Herrn Bürgermeister Fickenscher, in dessen Glashütte die v. Göthe'schen Farbgläser gemacht wurden; allein er hatte keines mehr vorräthig. Indessen reuete mich der hieher gemachte Umweg nicht, denn ich sah in seinem Laboratorium manch Grofsartiges und Interessantes. Er verfertigt zu seinen chemischen Arbeiten ohne Schwierigkeit aus Glaubersalz und Quarz

die Gläser vom kleinsten zum gröfsten, und nun wird er auch die Schwefelsäure durch Combustion des Schwefels mit etwas Salpeter sich selbst bereiten, wozu ich die beinahe fertige grofse Kammer mit bleyernen Wänden besichtigt habe. Sein Herr Sohn, der die Laboratorien in Paris besuchte, ist ein recht ausgebildeter Chemiker und zugleich auch Mineralog.

Als mir die Hoffnung nun verloren schien, jene Farbengläser zu erhalten, glückte es mir dennoch und zwar erst in Erlangen, wo ich durch die Güte des Hrn. Doctors Theodor Martius 3 Exemplare bekam, die auch vom Herrn Bürgermeister Figenscher verfertigt sind. Ja noch mehr: der Hr. Dr. M. zeigte mir, dafs die Quassientinktur die etwas Kali hat, ebenfalls solche Farben spielt.

Ich habe in Nürnberg mit diesen Gläsern, so wie auch mit der mir von Hrn. Dr. M. übersendeten Quassientinktur vorläufige Versuche angestellt, und das höchst wichtige Resultat erhalten, dafs es Bedingnisse gibt, unter welchen eine Vermischung von blauen und gelben Lichtstrahlen durchaus nicht grün geben, was gegen alle Regel der Chromatik streitet. Allein dagegen zeigt sich's, dafs die von Göthe'sche Erklärung seines Farbenspectrums (als des entgegengesetzten des Newton'schen) blos allein aus diesem Widerspruche sich richtig ergibt. Und auf gleiche Weise läfst sich der sonderbare Umstand nun erklären, dafs es Menschen geben könne, die Grün und Purpur nicht unterscheiden können, ein Umstand, den der Hr. Minister v. Göthe in seinem Werke zur Farben-

lehre bereits in Anregung brachte, und stets auf das Studium der physiologisch-optischen Verhältnisse aufmerksam machte, worin man ihm aber zum Theil weder folgen konnte noch wollte. Ich werde in dieser Hinsicht diese physiologisch-optische Lehre weiter auszubilden mich bestreben, weil ich vollkommen versichert bin, dafs man auf keine andere Weise zu einem richtigen Begriff vom Sehen, in Hinsicht auf die eigenthümliche Thätigkeit der Retina durch Farb-Egerterien zu gelangen im Stande ist.

Noch immer scheint mir bei weitem das Mannigfaltige im Material, welches die von Göthe'schen Farben spielt, nicht erschöpft, denn ich habe gefunden, dafs mehrere Gläser, *) Glasuren an Hafnerarbeiten, Perlmutter- und andere Conchylien etc. Aehnliches leisten und dabei manche Besonderheit entwickeln. Auf gleiche Weise hat mir auch Hr. Dr. Th. Martius noch zwei andere Flüssigkeiten (das rothe Steinöl und die saure schwefelsaure Chininauflösung), welche dieselbe Eigenschaft besitzen, angegeben; und somit öffnet sich hier ein eigenes Feld zu physiologischen Untersuchungen über Sehvermögen.

Merkwürdig ist es auch, dafs aus der Zusam-

---

*) Die Gläser, welche der Hr. geh. R. v. Göthe und Hr. Fickenscher verfertigten, beruhen auf einem Silbersalze, welches in der Kühlofenhitze an das Glas geschmolzen wird. Da hiefür mehrere abweichende Angaben existiren, so mache ich blos bekannt, auf was die Sache beruht, und bin dabei der Meinung, dafs die Verfertigung der Karlsbadergläser, welche so frappante Wirkung thun, für uns noch immer ein Geheimnifs sey.

Digitized by Google

menkunft gelber und blauer heller Lichtstralen aus der Quassientinktur vor einem erleuchteten grauen Grunde blos Purpur und dessen Nuancirungen mit Blau und Gelb zu Violett und Roth hervorgebracht werden kann, woraus hervorgeht, dafs Purpur keine Urfarbe ist, wenn sie als unerzeugt angenommen werden will, und nur sofern als Grundfarbe gelten kann, als sie der Abtheilung in der Erzeugung der blau- und gelbrothen Nuancen (durch Composition mit Purpur und Blau, und mit Purpur und Gelb) sammt ihren gebrochenen Abänderungen und Trübungen ganz unentbehrlich ist.

Dafs übrigens die v. Göthe'schen Gläser Grün geben, wenn das Blau rückwärts durch die gelbe Substanz scheint, ist wohl ganz natürlich, und es mufs dergleichen Gelegenheiten zu Compositionen dieser Art mehrere geben, wenn je ein Grün wahrgenommen werden sollte. Andere Substanzen gewähren aber statt Grün Purpur durch einen genetischen Moment, der nicht allein in der Substanz, sondern auch in unsern Perceptionsvermögen und in einem Mittelzustand zwischen Hell und Dunkel liegt.

Daraus ist auch ersichtlich, dafs das System der Farben, welches der Herr geh. Rath v. Göthe das seine nennt, wohl kein anderes seyn dürfte, als die genetische Erscheinung der zwei Ur- oder Grundfarben (Gelb und Blau) durch eine Substanz in welcher zugleich das Trübe und die Finsternifs so erleuchtet werden können, dafs jene Farben entstehen, und sich beide für sich zum Purpur zu steigern vermögen.

Digitized by

Zugleich ist es gut erklärlich, warum ich mich in jene Erscheinungen, wie ich sie in Weimar bei Sr. Excellenz dem Hrn. Minister von Göthe wahrzunehmen das Vergnügen hatte, ganz und gar nicht finden konnte. Die meisten, welche sich der Mühe des Studiums der von Göthe'schen Entdeckungen nicht durch seichten Tadel, oder durch Gleichgültigkeit entzogen haben, suchten das v. Göthe'sche System, soweit es eigenthümlich ist, dennoch nur in seinem neben dem Newton'schen Spectrum hingestellten andern Farbenbilde, wodurch, wie es schien, sich Purpur aus Gelb und Blau componirte, was auch durch Wernebergs Werk sich zu bestätigen schien. Es lag aber blos in der Genesis von Gelb und Blau, wovon jenes Bild die Folge ist. In diesem Irrthume war also auch ich begriffen, welchen der Herr Minister an mir bemerkt haben mufste, und man kann aus dem Obigen sehen, wie viel dazu gehörte, mir die wahre Ansicht der Sache anzueignen, nachdem ich mit gleichem Fleise längst das berühmte v. Göthe'sche Werk*) studirt hatte. Nur Eifer und Beharrlichkeit konnten mich an dieses Ziel führen, und ich werde nicht aufhören, dieses höchst wichtige Naturverhältnifs immer besser zur Deutlichkeit des Begriffs zu bringen. Ich habe gegenwärtig nur einen Fingerzeig auf die Hauptmomente dieses interessanten neuen Feldes der physischen Forschung geben wollen, um den naturwis-

*) M. vergl. Gruithuisen Vorbereitungslehre (Einleitung in das Studium der Arzneikunde) Nürnberg. Schrag. 1824 S. 46. §. 62 — 65.

Digitized by Google

senschaftlichen Gelehrten vorläufig darauf aufmerksam zu machen. Ich werde bei einer andern Gelegenheit die Versuche mit den Gläsern und andern Materialien welche die von Göthe'schen Farben spielen, sammt ihren Gründen und weitern physiologischen Ergebnissen, mehr im Detail bekannt machen.

Ich schliefse diesen Bericht mit der Bemerkung, dafs ich noch von vielen andern gelehrten und berühmten Männern, die ich auf meiner Reise kennen lernte, interessante Notizen erhalten habe, die sich aber entweder besonderer Verhältnisse, oder ihrer Natur wegen, hieher nicht eignen. Gleichwohl danke ich diesen lieben, verehrten Männern dafür, und ihnen so wie manchem anderen für ihre sonstige Güte und freundschaftliche Anleitung, die mich oft direct zum Zwecke führte, und will ihnen dadurch von meiner Hochachtung und Dankbarkeit nichts entzogen haben, dafs ich Kürze halber ihre Namen hier nicht speciel anführe. Uebrigens mufs ich denjenigen Leser, welcher etwa von Manchem mehr Detail gewünscht hätte, oder geneigt wäre, Nachrichten von andern Gegenständen, die ich auch hie und da hätte sehen können, zu erhalten, bitten, zu beherzigen, dafs dieser Reise der Hauptzweck zum Grunde lag, mein, durch mannigfaltige Anstrengungen etc. geschwächtes Nervensystem zu stärken, welches bei gehäuftern Apperceptionen wohl kaum möglich gewesen seyn würde.

Nürnberg den 6. Februar 1826.

Prof. Dr. Fr. v. P. Gruithuisen.

Anmerkung zu vorstehendem Reisebericht. Als Hr. Prof. Gruithuisen auf seiner Reise Erlangen berührte, war ich auf einer Ferienreise begriffen; späterhin besuchte ich ihn in Nürnberg, aber die Hoffnung: durch seinen Fraunhofer'schen Achromat den Mond zu beschauen, die meine mir wohl befreundeten Collegen Pfaff und Schubert mit mir theilten, blieb ohne Erfüllung; theils wegen Mangel an günstiger Witterung, theils weil Hr. Prof. G., wie ich erst späterhin hörte, einige Wochen hindurch in Nürnberg das Krankenbett hüten mufste. Als ich ihn besuchte bemerkte er an meinen Pupillen eine auffallende, bei jedem, auch nur leisen Räuspern wahrnehmbare Erweiterung, die manchmal äusserst beträchtlich war, und somit — ohne das ich es zuvor wufste — willkührlich von mir hervorgebracht werden konnte; es erklärt dieses Vermögen zum Theil das mir (besonders merklich in jüngern Jahren) zukommende S. 67 des I. B. (Anmerk. das.) erwähnte Sehvermögen. Verschiedene andere Bemerkungen, zu denen vorstehender Reisebericht die Veranlassung both, werden im nächsten Hefte nachfolgen.

Kastner.

Sehr vortheilhafte Bereitungsart kohlensaurer Alkalien;

vom

Baup in Vevey.

Die grofse Menge Kohlensäure welche sich aus den Quellen zu Vichy in Frankreich entwickelt, und bisher unbenützt verloren ging, wird jetzt in einer über der Quelle Grande-Grille befindlichen besondern Anstalt zur Sättigung von Alkalien mit solchem Erfolg verwendet, dafs die doppelt kohlensauren Alkalien zu sehr billigen Preisen in den Handel gebracht werden können, indem die Fabrication beinahe ohne alle Kosten betrieben wird. (Ann. de Chim. et de Phys. XXXI. 60.)

Bahn und Umlaufszeit des neuesten Kometen.

In der Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften zu München am 8. April ward Folgendes bekannt gemacht: „Hr. Gambart in Marseille meldet unter dem 22. März d. J., und Hr. Prof. Schumacher in Altona unter dem 30., dafs er (Gambart) und Hr. Clausen (Schumacher's Gehülfe) die Bahn des jetzt vorhandenen, dem blofsen Auge nicht sichtbaren Kometen berechnet und identisch mit denen der Kometen von 1772 und 1805 gefunden haben. Der letztere hat die elliptischen Elemente genauer bestimmt und gefunden, dafs der Komet nur 1265 Tage oder ungefähr $3\frac{1}{2}$ Jahr brauche, um seinen Umlauf zu vollenden. Die Bahn dieses Kometen hat eine so auffallende Aehnlichkeit mit der des sogenannten Enke'schen, dafs sich der Gedanke aufdringt: diese zwei Kometen müssen eben so zu einer Familie gehören, wie die vier kleinen neuen Planeten, und dafs man also zu der Hoffnung berechtigt ist, erstere Familie noch vermehrt zu sehen." *)

*) Ueber den Enke'schen Kometen vergl. m. Hdb. der Meteorologie I. Bd. 2. Abth. S. 583 ff., 585 — 588. Hinsichtlich der S. 542 und ff. 611 ff. aufgestellten Hypothese über die Natur der Kometen erlaube ich mir (den übrig gebliebenen freien Raum dieser Seite benutzend) besonders in Beziehung auf (a. a. O.) S. 612 Z. 8 v. o.) zu bemerken: dafs (z. B. beim Zerreifsen einer lufterfüllten Kalbsklase in der Guerike'schen Leere) zur plötzlichen Ausdehnung gelangende atmosphärische Luft — leuchtet, und dafs das neulich von Goebel beobachtete Leuchten der aus gährenden Flüfsigkeiten aufsteigenden gasigen Kohlensäure — auch von diesem Gesichtspunkte aus — genauer untersucht zu werden verdient. Kastner.

Weitere Bemerkungen über die gleich starke Schallverbreitung in der Richtung der Schwingungen und in die Quere, und über die schwächere in dazwischen liegenden Richtungen;

nach gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Wilhelm Sömmerring angestellten Untersuchungen

von

E. F. F. Chladni.

Die sehr merkwürdige Beobachtung der Herrn E. H. und W. Weber, in ihrer Wellenlehre §. 273, dafs die Schwingungen einer Stimmgabel in der Richtung, in welcher sie geschehen, und in der Querrichtung gleich stark verbreitet werden, dafs aber in dazwischen liegenden Richtungen Unterbrechungen Statt finden (welche Erscheinung, als etwas allgemeineres, wohl noch mit mehrerem Rechte als eine Polarisation des Schalles angesehen werden könnte, als die mehr partielle, welche von Wheatstone so genannt worden ist), habe ich in diesem Archiv, Bd. 7 H. 1 S. 92, einigermassen zu erklären gesucht. Als ich nun bei einem Aufenthalte zu Frankfurt a. M. dem Herrn Geh. Rath v. Sömmerring und dessen eines solchen Vaters würdigen Sohne, dem Hrn. Dr. Wilh. Sömmerring, einige Versuche dieser Art vorzeigte, sowohl in Beziehung auf die Hörbarkeit des Klanges, als auch auf die Verschie-

denheit der Verstärkung desselben bei dem Halten in verschiedenen Richtungen gegen die Mündung eines durch eingegossenes Wasser in denselben Ton gestimmten Arzneiglases, äusserte dieser die Idee, dafs die Bewegungen des umgebenden Mediums sich wohl am besten möchten sichtbar machen lassen, wenn man ein oder beide Enden der Gabel in Wasser tauchte, worauf denn Versuche dieser Art von ihm und von mir angestellt wurden. Er hatte auch zu diesem Behufe eine Stimmgabel verfertigen lassen, deren Ton um eine Octave tiefer, als bei den gewöhnlichen, nämlich das ungestrichene a war, welche auch, um die Bewegungen derselben durch das umgebende Wasser weniger zu hemmen, an den Enden mit Spitzen versehen werden konnte. Um die Strömungen des Wassers sichtbarer zu machen, ward auf dessen Oberfläche Hexenmehl (Lycopodiumstaub) gestreut. Dieses mufs aber nur in sehr geringer Menge angewendet werden, so dafs es nicht etwa eine zusammenhängende Haut, sondern nur einzelne kleine Flocken bildet. Die erhaltenen Resultate waren zwar interessant, aber doch nicht befriedigend genug, weil der Klang einer angeschlagenen Stimmgabel, so wie auch jede Erscheinung, welche sich dabei beobachten läfst, nur gar zu kurze Zeit dauert, und weil auch bei dem Eintauchen in das Wasser dieses im ersten Augenblicke gar zu sehr bewegt und erschüttert, und dadurch die Genauigkeit der Beobachtungen verhindert wird. Es war also nothwendig, ein Mittel zu finden, um einen klingenden Körper (es sey ein gerader oder gabelförmig gekrümmter, runder oder vierseitiger Stab),

mit unveränderter Haltung eines oder zweier Enden im Wasser, länger und gleichförmiger forttönen zu machen. Ein Violinbogen läfst sich nicht wohl hiezu anwenden, weil durch die erforderliche Stärke des Streichens der klingende Körper, und also auch das Wasser zu sehr würde erschüttert werden, und weil auch bei der fast unvermeidlichen Benetzung durch aufwärts sprützendes Wasser der Bogen seine Dienste versagen würde. Ich fand also für gut, dieselbe Art der Klanghervorbringung, deren ich mich zu meinem Euphon bedient habe, auf diese Untersuchungen anzuwenden, nämlich: an den klingenden Körper ein sehr dünnes gläsernes Stäbchen oder Röhrchen, etwa wie die dünnsten Thermometerröhren sind, und höchstens etwa eine Spanne lang, mit Siegellack anzukitten, und durch longitudinales Streichen desselben den klingenden Körper transversal tönen zu machen. Dieses Streichen, welches hin- oder herwärts geschehen kann, mufs ganz langsam und gelind zwischen dem mit Wasser benetzten Daumen und Zeigefinger geschehen. Der dünne gläserne Strichstab mufs, wenn er sich in der Mitte eines Stabes befinden soll, unter einem rechten Winkel, wenn er aber an einer Gabel oder sonst an einem Ende eines klingenden Körpers sich befinden soll, unter einem schiefen Winkel, der etwas kleiner, als ein rechter ist, angebracht werden, und zwar nicht unmittelbar am Ende, sondern in einer kleinen Entfernung davon, so wie hier beide Arten, den Strichstab anzubringen, in Taf. II. Fig. 4, 6, 8 und 10 dargestellt sind. Auf diese Weise

sind nun die hier zu beschreibenden Versuche von beiden Beobachtern theils einzeln, theils gemeinschaftlich angestellt worden. Die Zeichnungen sind vom Herrn Dr. Sömmerring, welcher alles der Natur sehr getreu dargestellt hat.

Es war nothwendig, den Vorgang nicht nur an Gabeln, deren beide Enden in Wasser getaucht waren, zu untersuchen, sondern auch an geraden oder gabelförmig gekrümmten Stäben, deren eines Ende sich im Wasser befand; weil in diesem Falle die Bewegung einfacher ist, dahingegen bei dem Eintauchen zweier Enden einer Gabel ein Conflict zweier abwechselnd gegen einander und von einander abwärts gehender Bewegungen Statt findet. Wenn, um die Bewegungen weniger zu hemmen, eine Spitze an ein oder beide Enden angesetzt ward, war es hinreichend, einen dünnen Stift oder ein kurzes Stückchen Draht mit Siegellack anzukitten. Bei den Versuchen an geraden Stäben ward der Klangstab an seinem untern oder obern Schwingungsknoten zwischen den Enden des Daumen- und Zeigefingers der linken Hand ganz locker gehalten, und der in der Mitte angekittete dünne gläserne Strichstab mit dem Daumen- und Zeigefinger der rechten Hand der Länge nach langsam und gelind gestrichen, und zwar mit einer solchen Haltung, dafs das in ein Gefäfs mit Wasser nur wenig unter die Oberfläche eingetauchte untere Ende des Klangstabes sich nicht merklich verrückte, wie in Fig. 6 und 8 gezeigt ist. Wer etwa zu dicke und zu ungeschickte Finger hat, um den Klangstab an einem Schwingungsknoten zwi-

Digitized by Google

schen den möglichst zugespitzten Enden der Finger so zu halten, dafs (da der Schwingungsknoten eigentlich gar keine Breite hat) die Schwingungen der benachbarten Theile nicht merklich gehindert werden, und dafs gleichwohl das im Wasser befindliche untere Ende des Stabes sich nicht merklich verrückt, der kann den Klangstab an seinen beiden Schwingungsknoten auf sehr dünne elastische Unterlagen (etwa von Werg, oder noch besser von elastischem Harz mit Baumwolle umwickelt) auf eine schmale hölzerne Leiste binden; auf die Art, wie ich es zu meinen Instrumenten in meinen Beiträgen zur praktischen Akustik §§. 33 und 34, 2) angegeben habe. Diese hölzerne Leiste wird sodann leicht festzuhalten seyn. Stimmgabeln, Fig. 8, wurden an ihrem Stiele, und andere gabelförmig gebogene Stäbe oder Streifen, Fig. 10, an dem am meisten gebogenen mittlern Theile, wo zwei Schwingungsknoten einander sehr nahe sind, gehalten, und der Strichstab auf die vorher erwähnte Weise gestrichen.

Bei den zu beobachtenden Erscheinungen sind die Wellen auf der Oberfläche sehr von den Strömungen der Flüssigkeit zu unterscheiden. Die erstern sind (nach der Bezeichnung der Weber'schen Wellenlehre) Beugungswellen oder secundäre Wellen, und bestehen, wie die gewöhnlichen Wellen tropfbarer Flüssigkeiten, nur in abwechselnden Erhebungen und Senkungen; sie dauern nicht merklich länger, als die Erregung durch die Zitterungen des klingenden Körpers, können aber, wenn der Klang sehr stark hervorgebracht

wird, so heftig werden, dafs das Wasser weit umher oder in die Höhe gespritzt wird. Die letztern, welche etwas länger sichtbar sind, bestehen in theils geraden, theils kreisenden progressiven Bewegungen der Flüssigkeit, und man kann wohl mit allem Rechte annehmen, dafs die primären oder Stofswellen, durch welche der Schall in dem umher befindlichen Medium mit sehr grosser Geschwindigkeit verbreitet wird, und welche in Verdichtungen und Verdünnungen bestehen, in denselben Richtungen fortgehen, in welchen man die Theile der Flüssigkeit selbst sich weit langsamer fortbewegen sieht.

Die Wellen auf der Oberfläche des Wassers zeigten sich, am besten ohne Bestreuung derselben, bei runden Stäben, von Glas oder Metall, ungefähr wie Fig. 1, und bei breitern und dünnern Stäben, wie Fig. 2, wobei man sich aber, wenn das Licht von der Seite einfällt, noch solche Schattirungen zwischen den sich durchkreuzenden Wellen hinzudenken mufs, wie sie in der Weber'schen Wellenlehre, Fig. 51 und 53 dargestellt sind. An Gabeln, es mochten die Enden selbst oder daran befindliche Spitzen eingetaucht seyn, zeigten sich ausser den nach äussen gehenden stralenartigen Wellen, zwischen den Schenkeln oder Spitzen der Gabel Wellen oder Runzeln, so wie sie in Fig. 3 zwischen 2 Spitzen abgebildet sind; am deutlichsten sind sie auf diese Art, wenn die Schwingungen nicht zu stark sind, im Schatten auf dem Boden eines flachen Gefäfses bei Sonnenlicht oder Kerzenlicht zu sehen. An der Gabel, die das ungesrichene

strichene a gab, und deren Spitzen 8 Pariser Linien von einander abstanden, liefsen sich deren 16 zählen; wahrscheinlich hängt die Zahl und die Breite dieser Wellen oder Runzeln theils von dem Tone der Gabel (der Geschwindigkeit der Schwingungen), theils auch von dem Abstande der Schenkel von einander ab.

Um nun die Strömungen des Wassers sichtbar zu machen, ist erforderlich, auf dessen Oberfläche etwas Hexenmehl aufzustreuen, aber, wie schon bemerkt worden, in sehr geringer Menge, so dafs es nur kleine Flocken bildet, nicht aber eine zusammenhängende Haut, welche vielmehr, wenn sie sich bilden will, durch Umrühren zerstört werden mufs. Die Stellungen der mit den Strichstäben verbundenen und an einem oder an zwei Enden in Wasser getauchten klingenden Körper sind in Fig. 4, 6, 8 und 10, und die beobachteten Erscheinungen in Fig. 5, 7, 9 und 11 abgebildet, in welchen allemal a und b die abwechselnden Richtungen der Schwingungen des klingenden Körpers, dessen Strichstab sich nach b zu erstreckt, c und d aber die gegen diese normalen Richtungen bezeichnet. Die aus- oder einwärts gehenden Strömungen nebst den zwischen diesen geschehenden kreisenden Bewegungen sind durch Pfeilspitzen angedeutet. Hiebei ist im Allgemeinen zu bemerken, dafs allemal bei einer nach aussen gehenden divergirenden Strömung die nach den Seiten zu befindlichen Theile des Stromes sich umbiegen, und hernach wieder mit dem von aussen nach innen gehenden convergirenden Strome vereinigen, welcher hernach näher bei dem

Digitized

klingenden Körper wieder divergirend wird, so dafs die an den Seiten dieses Stromes befindlichen Theile sich wieder mit dem auswärts gehenden Strome vereinigen, und so fort. Diese kreisenden Bewegungen bilden also zwischen jeden zwei entgegengesetzten Strömen ein nach aussen breiteres, nach innen schmäleres Oval, dessen näher nach dem klingenden Körper zu liegender Mittelpunkt immer an seiner Stelle bleibt, und sich nur um seine Axe dreht. Die auswärts gehenden Ströme zeigen sich gewöhnlich etwas länger und schmäler, und die einwärts gehenden etwas breiter und kürzer.

An runden Stäben, wo sowohl einer von Messing, als auch eine nur mit einer geringen Höhlung versehene Glasröhre angewendet ward, waren die Strömungen, wenn eine daran angebrachte Spitze in das Wasser getaucht war, ganz das entgegengesetzte von denen, welche sich zeigten, wenn das dickere Ende sich im Wasser befand. Bei Anwendung einer Spitze, Fig. 4 und 5, ging die Strömung in der Richtung der Schwingungen a und b auswärts, und in den normalen Richtungen c und d einwärts. Wenn aber das dickere Ende sich ohne Spitze im Wasser befand, Fig. 6 und 7, ging die Strömung in den Richtungen der Schwingungen a und b einwärts, und in den normalen Richtungen c und d auswärts. Die zwischen den aus- und einwärts gehenden Strömen Statt findenden kreisenden Bewegungen geschahen auch in Richtungen, welche denen im vorigen Falle entgegengesetzt waren. Wenn ein vierseitiger Stab oder Streifen, etwa von der Dicke und Breite,

Digitized by Google

wie in Fig. 2, angewendet ward, waren die Strömungen ganz eben so, wie sie jetzt an einem in seiner Dicke angewendeten runden Stabe, Fig. 7, angegeben sind, nur mit dem Unterschiede, dafs die gegen die breitern Seiten des Stabes oder Streifens einwärts gehenden Strömungen noch etwas breiter und kürzer, und die von den schmalen Seiten nach aussen gehenden noch etwas schmäler und länger sich zeigten.

An Gabeln (Stimmgabeln sowohl, wie an andern gabelförmig gebogenen viereckigen oder runden Stäben von Eisen oder Glas), deren beide Enden in Wasser getaucht waren, zeigt sich bei gehöriger Aufmerksamkeit das doppelt, was bei einem Stabe einfach vorhanden ist. Jeder von den beiden abwechselnd gegen einander und von einander abwärts schwingenden Schenkeln verursacht nämlich für sich eben solche Strömungen, wie sie vorher bei einem einzelnen Stabe angegeben sind, und zwischen diesen durch beide Schenkel erregten Strömungen findet eine Gegenwirkung Statt, bei welcher der Vorgang etwas schwer zu beobachten, und vom Herrn Dr. Sömmerring in Fig. 9 und 11 besser bildlich dargestellt ist, als es mir würde gelungen seyn. Wenn beide Enden der Gabel mit Spitzen versehen, und diese in das Wasser getaucht waren, Fig. 8, giengen, wie in Fig. 9 zu sehen ist, in den Richtungen der Schwingungen a und b die Strömungen von jeder Spitze abwärts; und in den normalen Richtungen c und d, so wie auch c′ und d′, gingen sie nach den Spitzen zu, so dafs also die durch jede Spitze der Gabel erregten

Strömungen im Wesentlichen so beschaffen waren, wie an einem mit einer Spitze versehenen Stabe in Fig. 5. Da nun die von jeder Spitze der Gabel nach innen (eben sowohl wie nach aussen) in den Richtungen der Schwingungen sich zwischen den Spitzen gegen einander stemmten, so zeigte sich in normalen Richtungen, weil das Wasser nicht anders ausweichen konnte, mitten zwischen den nach der einen Spitze zu von c und d, und nach der andern zu von c′ und d′ einwärtsgehenden Strömungen auch nach m und n auswärts gehende Ströme. Wenn die Enden der Gabel ohne Spitzen im Wasser waren, Fig. 10, zeigte sich gewöhnlich, wie in Fig. 11 zu sehen ist, ganz das entgegengesetzte von dem vorher beschriebenen. In den Richtungen der Schwingungen a und b gingen die Strömungen einwärts, und in den gegen die beiden Schenkel normalen Richtungen c und d, c′ und d′, gingen sie auswärts, und mitten zwischen diesen auswärts gehenden Strömungen gingen Ströme von m und n aus einwärts, und die zwischen den Strömen befindlichen kreisenden Bewegungen waren auch, so wie es den Richtungen dieser Ströme angemessen war, das entgegengesetzte von denen im vorigen Falle. Wenn die Schenkel der Gabel einander sehr nahe waren, vereinigten sich zwischen diesen die gegen einander gehenden Strömungen so, dafs anstatt der auswärts nach c und d, wie auch nach c′ und d′ gehenden Ströme, und des zwischen diesen von m und n einwärts gehenden, in jeder normalen Richtung nur ein breiter nach aussen gehender Strom bemerkbar war.

Am gewöhnlichsten erscheinen die Bewegungen so, wie sie jetzt beschrieben und in Fig. 11 dargestellt sind, bisweilen aber auch in den entgegengesetzten Richtungen, wie in Fig. 9. Bisweilen aber änderte sich auch das eine in das andere um, ohne merkliche Aenderung in dem Verfahren. Das Hinwärts- oder Herwärtsstreichen, hatte hierauf keinen Einfluſs. Um die Bedingungen unter welchen sich die Erscheinungen auf die eine oder auf die andere Art zeigen, genau zu erforschen, möchten wohl noch weit mehrere auf mannigfache Art abzuändernde Versuche erforderlich seyn. Es scheint hier das meiste auf das Verhältniſs der Stärke der Schwingungen zur Dicke und Breite des klingenden Körpers anzukommen; vielleicht hängt auch etwas von dem stärkern oder schwächern Impuls ab, der dem Wasser durch einwärts oder auswärts gehende Schwingungen ist mitgetheilt worden.

Wenn die Aussenseite eines Schenkels einer tönenden Stimmgabel flach auf die Oberfläche des Wassers gebracht wird, zeigen sich auch Strömungen nach vier Richtungen, nebst den dazwischen befindlichen, diesen angemessenen kreisenden Bewegungen.

Da nun allem Ansehen nach in dem Medium, welches den klingenden Körper umgiebt, es sey nun Wasser oder Luft, die Schallwellen als primäre oder Stoſswellen denselben Gang nehmen, wie bei diesen Erscheinungen die ebenfalls durch Stoſs (oder Zug, welcher ein negativer Stoſs ist) erregten langsamern progressiven Bewegungen; so ist aus den hier beschriebenen und abgebildeten Erscheinungen wohl ganz klar, wie an einem Stabe und an einer

Gabel der Schall nicht nur in den Richtungen der Schwingungen, sondern auch in normalen Richtungen verbreitet werde, weil in allen diesen Richtungen verdichtende oder verdünnende (positive oder negative) Wellen direct gegen die Gehörwerkzeuge oder gegen die in einer Röhre oder in einem Gefäfse befindliche Luft wirken; wie hingegen in dazwischen liegenden Richtungen Unterbrechung Statt finden müsse, weil an solchen Stellen vermöge der kreisenden Bewegungen die Wirkungen quer vorübergehen. Eben so erklärt sich hieraus auch, warum, nach der Beobachtung der Herrn Weber in ihrer Wellenlehre §. 274, der Klang einer in einer Drehbank schnell umgedrehten Stimmgabel nicht hörbar ist: es werden nämlich die Bewegungen so schnell im Kreise herumgetrieben, dafs in keiner Richtung ein hinreichend wirkender Stofs auf die umher befindliche Luft Statt findet.

An einem Stabe ist die gleich starke Schallverbreitung in vier Richtungen, nebst den vier shwächern in dazwischen liegenden Richtungen leicht durch das Gehör bemerkbar, wenn man den Stab (am besten eine runde etwa fingersdicke Stange von Eisen oder Messing), an dem obern Schwingungsknoten zwischen dem Daumen und Zeigefinger locker in einer senkrechten Lage hält, ihn in der Mitte anschlägt, und sodann vor dem Ohre um seine Axe dreht. Da nun an einer Gabel das, was bei einem Stabe einfach Statt findet, doppelt vorhanden ist; so könnte man wohl mit Recht annehmen, dafs an einer tönenden Gabel acht Unterbrechungen der Schallverbreitung Statt finden müssen, nämlich

Digitized by Google

vier in schiefen Richtungen nach aussen, und vier in schiefen Richtungen nach innen. Die letztern werden aber durch die zwischen beiden Schenkeln in normalen Richtungen nach aussen oder nach innen gehenden Strömungen und Wellen so überwältigt, dafs, wenn beide Schenkel nicht weit von einander abstehen, man schwerlich zwei Unterbrechungen in schiefen Richtungen gegen die einander zugekehrten Seiten der Gabel wird unterscheiden können; wohl aber wird an gewöhnlichen Stimmgabeln leicht bemerkbar seyn, dafs, wenn man sie anschlägt, und in einer gegen die Schwingungen normalen Richtung vor das Ohr hält, man einem jeden der beiden Schenkel gegenüber den Klang stärker hört, als in der mittlern normalen Richtung.

---

*) Die Leser der oben (S. 91 dies. Heftes) citirten Abhandlung (VII. 1. H. S. 45 u. s. f.) werden ersucht, in derselben nachstehende Druckfehler zu berichtigen, wie folgt:

S. 50 Z. 5 v. o. statt eine lies feine.
S. 58 Z. 23 v. o. statt gröfste lies zweite.
28 v. o. statt la Coudrage lies La Coudraye
S. 63 Z. 15 v. o. statt primär lies primäre.
S. 85 Z. 16 v. o. (Note) statt eingestrichene gis lies 4gestrichene gis.

d. R.

Beobachtung zweier Sonnenflecken;

aus einem Briefe des Geheimen Raths v. Sömmerring in Frankfurt a. M. an den Herausgeber.

„Die zwei Abbildungen meines Sohnes, von denen von ihm im vorigen Jahre beobachteten Sonnenflecken (vergl. Taf. I. Fig. 5 und 6 des VIIten Bandes dies. Arch.*) K.) scheinen mir ungemein treffend dargestellt; insbesondere wurden die verschiedenen Abstufungen der grauen Umgebungen und Einfassungen der kohlschwarzen Flecken an den verschiedenen Stellen sehr genau beachtet. Es wurden diese Fleckengruppen durch ein treffliches Fraunhofer'sches Fernrohr beobachtet, das fünf Fufs Länge hat, und dessen Objectivglas über fünfzig Linien im Durchmesser hält."

*) Der Raum der erwähnten Steindrucktafel gestattete es nicht, den auf der Zeichnung mit befindlichen Sonnenrand mit aufzunehmen; ich füge daher, gedachter Zeichnung gemäfs, nur noch bei, dafs beide Flecken auf der nordwestlichen Seite der Sonnenscheibe gesehen wurden (der von Fig. 5 dem Sonnenmittelpunkte näher und von der Richtung des Sonnenäquators weniger abweichend, als der von Fig. 6) und dafs sie beide, wie schon aus obiger brieflichen Aeufserung ergeht, zu den sog. (kernhaltigen oder) Kernflecken gehörten, und in ihren räumlichen Ausdehnungen zu denen bis dahin beobachteten Flecken der gröfseren Art gehörten. Ueber die muthmafsliche Natur der Sonnenflecken und Sonnenfackeln vergleiche auch m. Hdb. d. Meteorologie. I. 2te Abth. S. 294 ff., 305 ff., 318 ff., 325 ff., 333 ff.

Kastner.

Digitized by Google

Zweite Abhandlung über die magnetishe Kraft des äussern Randes des violetten Strals vom D. Morichini, Prof. der Chemie und Mittglied der »Accademia de 'Lincej.«*)

Aus dem Italienischen übersetzt

von

J. J. Albrecht Schönberg,

der Arzneiwissenschaft und Wundarzneikunde Doctor, Mitglied mehrerer Akademien der Wissenschaften und gelehrten Gesellschaften.

Vorwort.

Zur Zeit, da ich diesen Aufsatz vorlas, fehlte noch der zweite Versuch über den rothen Sonnenstral, so wie der über das Licht der in Verbrennung begriffenen irdischen Körper, welche Versuche später angestellt worden sind, und die man (s.w.u.) in die zweite

*) Die erste Abhandlung erschien in Rom 1812. 8. unter dem Titel: Memoria sopra la Forza magnetizante del lembo estremo del raggio violetto. Da D. Morichini. Auszüge davon enthielten die um jene Zeit erschienenen italienischen und französischen physikalischen Zeitschriften, und Uebersetzungen dieser Auszüge sammt Entgegnungen von Configliachi u. A. lieferten für deutsche Leser Gilbert (in s. Ann. XLIII., XLV. und XLVI. B.) und Schweigger (in dessen Journ. VI. VIII. IX. X. etc.). Vergl. auch m. Grundr. d. Experimentalphys. 2. Aufl. II. 491. Kastner.

Tabelle der Versuche eingetragen hat. Da der Erfolg des neuen Versuches über den rothen Stral mit jenem übereinstimmte, was ich über die Ungültigkeit seiner magnetischen Kraft festgesetzt hatte, so habe ich ausser der Anführung dieses Erfolgs keine Veränderung im Text machen dürfen. Obschon das andere Experiment mit dem Lichte der brennbaren Körper keinen Erfolg gehabt hat, so habe ich, dem schon gelesenen Aufsatze dennoch einen Artikel anhängen müssen, welcher die einzige Neurung ist, die man in dieser gedruckten Abhandlung finden wird.

Die Tabelle von den Stellungen der Nadeln hat den Zweck den Lesern die Richtung ihrer Enden, in Rücksicht auf Nord und Süd, anschaulich zu machen, welche auf derselben Tabelle zur rechten und linken angezeigt sind. Auf diese Art habe ich, im Gange dieses Aufsatzes, die häufige Wiederholung der Beschreibung dieser Stellungen vermieden, da ein Blick auf die Tabellen genügt, um sich ihrer bei Gelegenheit zu erinnern. Ich muſs jedoch bemerken daſs, wenn gleich auf der Tabelle (besonders bei den fünf ersten Figuren) die Nadeln gerade gegen die Mittagslinie zeigen, so entfernen sie sich bei den Versuchen doch immer mehr oder weniger so weit von der wahren Linie als von der magnetischen. Die drei ersten Columnen in den beiden ersten Versuchtabellen, welche bestimmt sind den thermometrischen, barometrischen und hygrometrischen Zustand darzustellen, sind reduzirt worden; indem man das Mittel aus zwei Beobachtungen, welche auf der Sternwarte des Römischen Collegiums um 7 Uhr

des Morgens und um 2 Uhr des Nachmittags gemacht worden sind, genommen hat. Da alle Versuche mit den Sonnenstralen in den Zeitraum zwischen beiden Beobachtungen gemacht wurden, und da ihre Dauer, obschon sie nicht über 30 Stunden war, doch einige Veränderung in den angezeigten Modifikationen in der Atmosphäre haben mufste, so habe ich geglaubt das Mittel- der Anfangs- oder Endmodifikationen, die in den Versuchen statt gefunden haben, aufzeichnen zn müssen. Indessen halte ich dafür: dafs das arithmetische Mittel der Grade beider Extreme genau genug gewesen sein würde, um mit dem wahren Mittel jener Einflüsse zusammen zu fallen. In der That war die Anfangstemperatur in den beiden Versuchen vom 28. und 29. Dec. 1812, selbst im Zimmer wo man sie anstellte, auf 0°, und am Ende dieser Versuche hatte sie sich nicht einmal zu dem auf der Tabelle angemerkten mittlern Werthe erhoben; aber wenn man der allerdings genauern Weise hätte folgen wollen: das Mittel zwischen den Anfangs- nnd Endmodifikationen der Atmosphäre wärend der Versuche zu nehmen, so würde dieses die Schwierigkeit in der Ausführung bei weitem vermehrt haben. Bei den Versuchen mit den Mondstralen, sind die Modifikationen der Atmosphäre — nach dem einzigen Erfolge jener meteorologischen Bemerkungen, welche des Abends um 9 Uhr auf der nämlichen Sternwarte gemacht wurden — angemerkt worden. —

Diejenige atmosphärische Modifikation, welche den meisten Einfluſs auf meine Versuche hat, ist die hygrometrische, und für diese wäre es

nicht nur nöthig gewesen, ein, dem Anfange näheres Mittel zu nehmen, und zwar am Ende aller Versuche, sondern auch die unfreundlichen Sprünge, welche man häufig in der hygrometrischen Atmosphäre, und besonders im Frühjahre bemerkt (in welcher Jahrszeit die Versuche, wovon ich spreche, gemacht worden sind) zu berücksichtigen. Ich gestehe, dafs von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet die erwähnten Tabellen unvollkommen sind; allein ich habe versucht, sie durch die in der letzten Reihe aufgeführten Beobachtungen zu ergänzen.

Die Anzahl der mit dem violetten Stral angestellten Experimente ist weit gröfser als jene, welche in der ersten Tabelle angeführt ist. Alle diejenigen welche dem ersten Aufsatze zur Grundlage dienten und viele andere in der Folge wiederholte Versuche, und von welchen man entweder die Nadeln oder die Bemerkungen verloren hat, sind hier nicht ausgedrückt worden.

Ich habe bei dem Künstler Luswerz 48 Nadeln verfertigen lassen, und 3 ausgenommen, welche zu einigen andern Versuchen mit der Elektricität der Voltaischen Säule gedient haben, von welchen bei einer andern Gelegenheit Rechenschaft gegeben werden soll, wurden sie alle zu diesen Versuchen gebraucht, und die meisten zu dem violetten Stral, ohne dafs sie auch nur eine Ausnahme im Betreff der Hauptsache, (nämlich der magnetischen Kraft dieses Strals) dargebothen hätten.

Endlich habe ich in den Tabellen der Kürze und Bequemlichkeit wegen folgende Abkürzungen eingeführt, deren Bedeutung ich hier angebe:

In der Reihe genannt: Richtungszeit.

M. heifst Morgen.
Ab. — Abend.

In der Reihe der erlangten magnetischen Eigenschaften.

End. heifst Ende der Nadel.
Sp. — Spitze der Nadel.
B. — Magnetische Büschel.
N. — Nord.
S. — Süd.
Neig. d. Sp. g. N. — Neigung der Spitze gegen Nord.
S. B. — Schwache Büschel.
V. B. — Verstärkte Büschel.

Obschon die Versuche, welche ich im September vorigen Jahrs in der verehrungswerthen Versammlung (der in der Ueberschrift genannten Akademie) auseinanderzusetzen die Ehre hatte, meiner Meinung nach zahlreich und vielfach genug waren, um zu beweisen: dafs der äussere Rand des violetten Strals die Eigenschaft besitze, den Stahl zu magnetisiren, so schienen sie mir demungeachtet nicht hinreichend, wie ich in meinem Aufsatze zugab, um zu bestimmen, ob die Stralen selbst eine Polarität besäfsen: und in welchem Verhältnisse sich diese den Nadeln mittheilte, wenn ihre Existenz bewiesen wäre? Ueberdiefs war die eigentliche Gränze der magnetisirenden Kraft des violetten Strals noch nicht bestimmt worden, um die Meinung, welche ich angenommen hatte, dafs die desoxydirenden Stralen mehr noch als der

violette Stral selbst die magnetisirenden wären, schien mir eine tiefere Untersuchung und neue Versuche zu verdienen. Der Gegenstand meiner Untersuchungen bestimmte mich ferner, Versuche anzustellen, um zu erforschen, in wiefern diese Eigenschaft den Mondstralen und den Erdkörpern in dem Verbrennungszustande zukommen? Vor allem aber schien es mir nothwendig — theils um allen möglichen Zufällen (welche dergleichen Versuche zu begleiten pflegen) zu begegnen, theils um jeden Zweifel über die magnetische Kraft des violetten Strals sowohl zu heben, als auch selbst die Möglichkeit völlig auszuschliefsen: diese Kraft irgend einer andern Ursache beizumessen — den Einflufs der atmosphärischen Temperatur in Anschlag zu bringen.

Die Herren Barlocci, Carpi und Settele sind unermüdete Begleiter dieser meiner Versuche gewesen, und ohne ihre Hülfe würde ich meinen Zweck nicht erreicht haben; so dafs ich wenigstens diese Gelegenheit ergreife, um ihnen meine Dankbarkeit zu bezeugen.

Meine ersten Versuche wurden alle im letzten Sommer gemacht, bei einer Temperatur, welche sich beständig zwischen 18 und 22° R. hielt; nun wollte ich auf den Rath eines gelehrten Physikers, Gay-Lussac's, den ungewöhnlich strengen Winter, den wir hatten, dazu benutzen, um dieselben in der Temperatur von 0° bis 1°R. zu wiederholen. Den 28. und 29. December, nachdem das Wetter hell und trocken gewesen, und die Temperatur der Atmosphäre 0,1° R. war, machte ich die Probe mit 2 Nadeln, welche sich mit grofser Stärke magneti-

sirten, indem der violette Stral nur auf ihrer Mitte gegen die Spitze hinströmte; die erste in 30, die zweite in 45 Minuten. Ich bemerkte bei dieser Gelegenheit, dafs es nicht nöthig ist, die Nadel mit dem andern Ende in die andere Hälfte des Spectrums zu tauchen, um dem hintern Theile dieselbe Kraft durch Gegenerregung mitzutheilen (wie ich es vorher gethan hatte, indem ich die gewöhnliche Methode des Magnetisirens durch den Strich nachahmte *). Auf dieselbe Art verfuhr ich mit den übrigen Nadeln im Februar und März dieses Jahrs, und erhielt immer schnellere Magnetisirungen: von der gröfsten anhaltensten Wirksamkeit. Uebrigens war die Temperatur bei diesen Versuchen immer unter 12° R., wie man in der Tafel der Experimente ersieht. Von 0,1° R. bis zu dem 22° (welches ungefähr die Gränzen der Lufttemperatur-Veränderungen sind, die sich innerhalb entgegengesetzter Jahreszeiten in meinem Zimmer ergaben) erhielt sich die magnetische Kraft des violetten Strals stets in demselben Grade; d. h. die Verschiedenheit der Atmosphäre zeigte nicht den geringsten Einfluss auf seine Wirkungen. —

In einer Note zu meiner ersten Abhandlung sagte ich, dafs es die Einwirkung des violetten Strals auf die zu magnetisirende Nadel erleichtere, beschleunige und vermehre, wenn man die Nadeln auf ihren Stiften in einer Richtung befestige, welche sich dem magnetischen Meridian nä-

*) Fischer: Physique traduite par Biot. Paris 1806. Cap. 37 §. 2.

here. Ich wollte ferner soviel als möglich bei dieser Magnetisirung jene Methode in Anwendung bringen, welche man bei der Magnetisirung des Stals mit einem schon gegebenen Magnete beobachtet, und bemerkte in der Folge wirklich, dafs die Wirkung schneller und auffallender ist, wenn man die zur Zeit des Versuchs gegebene Neigung und Abweichung der Magnetnadel berücksichtigt; demohngeachtet sind diese Umstände für das Gelingen der Versuche nicht gerade nothwendig, und jede andere Richtung als diejenige des magnetischen Meridians, liefert hinreichend entscheidende Resultate: um den Einfluſs der magnetisirenden Kraft des violetten Strals zu beweisen. Alle im Februar magnetisirten Nadeln wurden ohne den Einfluſs der beiden erwähnten Nadelverhältnisse magnetisirt. Dieser Beobachtung muſs eine zweite beigefügt werden, nämlich: dafs nichtmagnetisirte Nadeln, obschon dieselben in dieser Epoche vier Tage lang in der magnetischen Abweichung und Neigung auf einem Tische gehalten wurden, nur eine schwache und unbestimmte Tendenz zu dem Meridian bekamen, ohne auch nur eines von jenen Merkmalen zu empfangen, welche vereinigt die bestimmte und intensive Magnetisirung bezeichnen, die (am stärksten) der Magnet und nach diesem der violette Stral erzeugen.

Rücksichtlich der Zufälligkeiten, welche die magnetische Kraft des violetten Strals zweifelhaft machen könnten, ist endlich eine, welche unsere gröſste Aufmerksamkeit verdient; nämlich: der Zustand der Nadel, ehe sie dem Experimente unter-

unterworfen wurde; denn es ist wie bekannt nicht nur möglich, sondern sehr gewöhnlich, dafs die Nadel durch die Art ihrer Verfertigung selbst, schwächer oder stärker magnetisch wird. Diese Ursache zum Irrthum habe ich bei meinen Versuchen stets mit der gröfsten Sorgfalt vermieden, indem ich die Vorsicht gebrauchte: jedesmal den Zustand der Nadel zu untersuchen, bevor ich sie in den Versuch nahm. Zu dem Ende setzte ich sie stets, so wie ich sie aus der Hand des Verfertigers erhalten hatte, auf ihren Stift ruhend, auf einen Tisch, auf welchen zuvor die Richtung des magnetischen Meridians durch eine Linie bezeichnet worden war; hatten ihre Schwingungen aufgehört, und war sie (bei wiederholten Versuchen der Art) zwar in unter sich verschiedenen Richtungen zu Ruhe gekommen, aber ohne dabei die ihr beim Hinstellen ertheilte Richtung zu Gunsten der jenigen des magnetischen Meridians zu ändern, zeigten sie ferner hiebei, wenn ich sie unter sich bald mit ihren Enden, bald mit andern Theilen näherte, weder magnetische Anziehung noch Abstofsung, und liefsen sie endlich auch Eisenfeilstaub unangezogen, so hielt ich sie zu meinen Versuchen geeignet, und nun erst unterwarf ich sie denselben. Dafs ich übrigens sowohl bei der Prüfung der Nadeln, als auch bei den damit angestellten Versuchen alle Magnete entfernte, versteht sich von selber, und obgleich es mir bei der ersten Reihe meiner Versuche schien, als ob diese Maafsregeln zur Täuschungsvermeidung jeder Anforderung genügen müfsten, so trieb ich doch späterhin die Vorsicht in so

fern noch weiter, als ich solche Eisenfeile, welche bereits durch eine (durch das Licht) magnetisirte Nadel angezogen worden war (und dadurch den erlangten Magnetismus der Nadel angezeigt hatte) nie wieder zur Prüfung des Magnetismus einer neuen (zweiten etc.) Nadel anwandte, weil ich mit van Swinden dergleichen Feilstaub allerdings als schon magnetisirt (und daher auch fähig: Magnetismus im unmagnetisirten Eisen zu erwecken) zu betrachten hatte.

Nach allen diesen genommenen Vorsichtsmaafsregeln, erhielt ich durch die einfache Ausstralung des Fokus der violetten Stralen, in 15, 20, 25 bis 30 Minuten (und nur bei sehr ungünstigem Zustande der Atmosphäre binnen einer oder höchstens zwei Stunden) eine vollständige und starke Magnetisirung. Mir schien es also folgerecht schliefsen zu dürfen: dafs der violette Strahl, hauptsächlich in seinem äussersten Saume, eine magnetische Kraft besitzt, welche der des gewöhnlichen Magnets nicht nachsteht; ausgenommen in jener Zeit, welche der erste braucht, um seine Wirkung hervorzubringen. An dieser Stelle nun erkläre ich: dafs ich eine Nadel für vollkommen magnetisirt halte, welche 1) bestimmt und anhaltend die Phänomene der örtlichen magnetischen Abweichung darbietet, 2) welche gleichnamige Pole einer andern magnetisirten Nadel abstöfst, während sie deren ungleichnamige Pole anzieht und 3) die mit ihren oder wenigstens mit einem ihrer Pole Eisenfeile zu magnetischen Büscheln an sich herauf zieht. Alle diese Eigenschaften finden sich in bestimmten Gra-

den an den Nadeln die ich vorlege und die alle durch den Rand des violetten Strals magnetisirt sind. Nur jene geringen Verschiedenheiten, welche sie der nicht vollkommen gleichen Genauigkeit verdanken, mit der sie ursprünglich verfertigt wurden (und die vielleicht hauptsächlich darin besteht, dafs sie nicht vollkommen genau im Schwerpunkte unterstützt worden waren) habe ich nicht haarscharf auszumitteln und in Rechnung zu nehmen vermocht.

So sehr es mir indessen geschienen: jede Veranlassung zum Irrthum entfernt zu haben, welche bei der Anstellung dieser Versuche möglicherweise hätte eintreten können, so haben dem ungeachtet nicht alle Physiker Italien's mit den meinigen übereinstimmende Resultate, d. h. solche erhalten, wie sie von mir unter vortheilhaften Bedingungen der Atmosphäre beständig erreicht wurden. Die Bemerkungen, welche der berühmte Volta die Gefälligkeit hatte mir durch den Präsidenten des ital. Instituts Paradisi und den bekannten Ritter Tamboni mitzutheilen, haben mich überzeugt, dafs ich keine von den nothwendigen Vorsichtsmaafsregeln versäumt hatte, um den Einfluſs des Erdmagnetismus auf jene Nadeln zu beseitigen, welche ich der Einwirkung des violetten Strals unterworfen hatte. Um also die Verschiedenheit der Resultate zu erklären, mufs man nothwendigerweise irgend eine Verschiedenheit in dem Apparate oder in der Weise sich desselben zu bedienen voraussetzen. Diese Betrachtung bestimmte mich zugleich: eine genaue Betrachtung des Apparats, dessen ich mich bediente, die ich bei der umständlichen Erzählung mei-

ner ersten Versuche für unnöthig hielt, der Darlegung meiner neuen Versuche beizufügen.

Das Licht wird in einem dunkeln Zimmer durch einen hölzernen Globus aufgefangen, durch dessen Diameter ein Loch geht, dessen Oeffnung einen Zoll und neun Linien beträgt. Diese Oeffnung wird verengt, wenn man auf minder grofse Nadeln wirken will, indem man an der innern Oeffnung, welche nach dem Zimmer sieht, eine Scheibe von schwarzer Karte oder Blech anbringt, die in der Mitte ein Loch von 8 Linien im Diameter hat. Das Prisma ist nach englischer Struktur und sein Brechungswinkel genau = 60°, das Vergröfserungsglas hat eine Verdichtungskraft = 784; die gewöhnliche Entfernung des Prisma von dem papiernen Viereck ist (während der Operation) 3 pariser Schuh. Die Vorrichtung um die Nadel zu halten, ist ein vertikaler Schaft von Holz, längst welchem ein messingener Streif hinläuft, der mit einem horizontalen Arm (gleichfals von Messing, ohngefähr von $\frac{1}{2}$ Fufs Länge) in Verbindung steht; am äufsersten Ende dieses Arms befindet sich ein verticaler messingener (oder eiserner) Stift, der bestimmt ist die Nadel zu tragen. Ein Kügelchen von Wachs, an dem Ende des Stifts befestigt, dient dazu; die Nadel in der für dieselbe gewählte Richtung zu fixiren. Die meisten von den Nadeln, deren ich mich bediente, wogen ohngefähr 6 Gr. und hatten 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge. Das Prisma, der Nadelträger, und jenes viereckige Papierblatt, welches bestimmt ist das Farbenbild zum Theil aufzufangen, stehen sämmtlich auf demselben Tische, der in solcher Weise beweglich

ist, dafs man durch Drehen desselben den ganzen Apparat in den Stand setzen kann, dem Laufe der Sonne zu folgen. Die Entfernung jener Vorrichtung, welche die Nadel hält, von dem erwähnten Papiervierеck, beträgt nie weniger als 4 und nie mehr als 6 Zoll. Am meisten schwierig finde ich es genau anzugeben: auf welche Weise der Fokus (oder vielmehr: der Leuchtraum) des violetten Strals, gegen die Nadel, zur gröfsten Wirksamkeit gebracht wird? Man mufs dieses selbst erproben, und zu sagen vermag ich in dieser Hinsicht nur: dafs der gewünschte günstige Erfolg es heischt, dafs die Nadel von dem Stralenbündel nicht allein auf ihrer oberen Fläche, sondern auch von den Seiten her getroffen, und der örtlichen, schnell veranlafsten Beleuchtung auch die gehörige Dauer gegeben werde. Wie schon gesagt, experimentirte ich mit möglichst unmagnetischen Nadeln; höchstens zeigten sie zuweilen eine kaum merkbare Neigung (als freischwebende) sich in die Richtung des magnetischen Meridians zu begeben; eine Neigung, die, bei so geringer Stärke, der o Punkt ist auf der Leiter der Eigenschaften, der in vollständig wirksamen Nadeln sich bethätigenden ursächlichen Potenz. *)

*) Ich kann nicht zugeben, dafs Nadeln, welche schon vor dem Versuche schwach magnetisch und polarisch waren, dadurch dafs sie durch den Versuch um ein Merkliches an Magnetismus und Polarität gewinnen, nicht als Belege für die Behauptung gelten sollen: dafs der violette Stral an sich magnetisch sey. Wenn freischwebende Nadeln nur schwach die Fähigkeit verrathen, sich in den magnetischen Meridian des Ortes zu stellen, während sie von

Nach diesen einleitenden Betrachtungen wende ich mich zu den Versuchen selbst, die von mir angestellt wurden, um zu erfahren: ob die violetten

---

allen übrigen magnetischen Eigenschaften entblöfst erscheinen, wenn diese nicht nur jene Fähigkeit, sondern auch alle übrigen Eigenschaften vollkommener Kompafsnadeln dadurch erlangen: dafs man sie mit wirksamen Magneten behandelte, dann fällt es keinem ein anzunehmen: dafs nur die Tendenz zum magnetischen Meridiane die Nadel also vervollständigt hätte, sondern man schreibt in solchem Falle die gewonnene Verstärkung der Nadel dem Magnete zu, mit dem sie behandelt worden war; geschieht nun dasselbe mit einer anfänglich ebenfalls gleich schwachen Nadel dadurch, dafs man sie 30 bis 40 Minuten der Einwirkung des violetten Strals aussetzte, so sehe ich nicht ein, mit welchem Rechte man diesem Strale die magnetische Wirksamkeit absprechen will; zumal, wenn man erwägt, dafs ausser der Behandlung der Nadel mit schon wirksamen Magneten und ebengedachter Magnetisirung durch den violetten Stral, kein drittes (in Absicht auf Anwendung) in unsere Willkühr gegebenes Mittel bekannt ist, durch welches die Nadel in so kurzer Zeit so dauernd magnetisch und polarisch wird. — Wenn Eisen durch langes Liegen an der Luft, also auch am Lichte, endlich schwach magnetisch und polarisch wird, so weifs man, dafs es der Erdmagnetismus ist, der in dem Eisen diese Eigenschaften hervorrief, und dafs das Licht daran wenig oder gar keinen Antheil hat. (Dagegen spricht eine frühere Behauptung Werner's, von der mir nicht bekannt ist, dafs er sie späterhin zurückgenommen hätte, der zufolge der natürliche Magnet erst auf der Halde magnetisch werden soll, eine Behauptung, die freilich durch Gmelin's Beobachtung: dafs Sibiriens natürliche Magnete von gröfster Stärke in unbeträchtlichen Tiefen unter der Erde gefunden werden, wenn gerade nicht unterstützt, doch auch nicht widerlegt wird, und die darauf hinweist: dafs die durch das Licht erregte Wärme an besagter Magnetisirung Theil zu haben scheint.

Stralen magnetische Polarität besitzen, oder nicht? Um diesen Zweck mit desto gröfserer Sicherheit zu erreichen, glaubte ich vor allen durch ein Experiment die Gränzen der magnetisirenden Kraft des Lichtes — von oben nach unten des farbigen Bildes — bestimmen zu müssen.

Meinen früheren Versuche zufolge hatte ich (in meinem ersten Aufsatze) die Meinung angenommen: dafs mit Ausnahme des violetten Strals die übrigen Stralen des Farbenbildes keine merkbare magnetisirende Eigenschaft besäfsen. Diese Versuche, welche keinen andern Zweck hatten als die Vergleichung der übrigen Stralen mit dem violetten, konnten und mufsten den Anspruch gewinnen: eine längere Zeit hindurch wiederholt zu werden als diejenige war, welche ich vorher darauf verwendet hatte. Ich fing mit dem mittleren, nämlich dem grünen Stral des Farbenbildes an, und schritt zu dem äussersten, dem rothen fort.

Im Februar, als ich meine Versuche wiederholte (um die Wifsbegierde vieler gelehrter Fremden zu befriedigen) stellte ich in dem Zeitraume einiger Stunden die beiden angezeigten Versuche an, ohne das geringste Zeichen von Magnetismus an den Nadeln zu bemerken. Da aber meine Notate

---

Auch mag wohl hin und wieder die Luftelektricität und selbst in manchen, wenn gleich sehr seltenen Fällen das Einschlagen des Blitzes, in Stellen wo dergleichen Eisen sich findet, zu des letzteren Magnetisirung nicht ohne allen Einfluss seyn; vergl. über obige und diese letztere Wahrnehmungen und Meinungen m. Grundr. der Experimentalphysik 2te Aufl. I. 421 und 419—420. Kastner.)

über diese Versuche verloren gegangen sind, so habe ich dieselben von der Uebersichtstafel (die alle übrigen enthält) ausgeschlossen. Ich war demnach genöthigt sie neuerdings zu wiederholen, und aus diesen Wiederholungen ergiebt sich das Resultat, dafs die Nadel von dem grünen Stral, von der Mitte nach der Spitze zu berührt, nach vier Stunden folgende magnetische Eigenschaften zeigte: eine langsame Lenkung nach dem magnetischen Meridian; keine Abweichung; eine bestimmte Abstossung zwischen Spitze und Spitze, sehr schwach zwischen (stumpfem oder sog. Schweif-) Ende und (stumpfem) Ende; *) eine gleich schwache Attraktion zwischen den entgegengesetzten Polen; ein sehr kleiner magnetischer Eisenfeilstaubbüschel an der Spitze. Diese Vereinigung von Eigenschaften beweist: eine unvollständige schwache Magnetisirung, in 6 mal längerer Zeit, als nothwendig gewesen wäre, um die vollständige Wirkung von dem violetten Stral zu erhalten. Es ist zu bemerken dafs der grüne Stral vermittelst eines Lichtschirms von den übrigen gesondert wurde, indem man ihn allein hindurch liefs, und dafs die Operation immer in dem obern Theile des grünen Bildes (wo dasselbe an das blaue gränzt) vorgenommen ward.

---

*) Ist die Spitze der pfeilförmigen Nadel ihr (nach Norden gerichteter) Südpol, so ist das sog Ende, oder der Schweif derselben, ihr (nach Süden gerichteter) Nordpol; und im obigen Falle ist dann die Abstofsung der Nadeln zwischen ihren Nordpolen schwächer, als zwischen ihren Südpolen. Kastner.

In dem Zeitraume von 6½ Stunde erhielt man von dem rothen Stral — nach derselben Verfahrungsweise — nicht das leiseste Kennzeichen von Magnetismus; man wählte also vorzugsweise die Methode: den Fokus des Strals auf die, in dessen Mitte gebrachte Nadel wirken zu lassen; die Nadel erhitzte sich und wurde schwarz, das Siegellack welches das Hütchen von Glas auf derselben festhielt, zerschmolz. Als man sie weggenommen und abgekühlt hatte, fand man, dafs sie folgende Eigenschaften angenommen: keine oder höchst unmerkliche Abweichung; eine merkbare Abstossung von Spitze zu Spitze; keine von End gegen End; nicht die geringste Attraktion zwischen den entgegenstehenden Polen.

Da dieses Experiment durch die Dazwischenkunft einer fremden Ursache, welche zur Hervorbringung magnetischer Phänomäne sehr wirksam ist, nämlich durch die erregte Elektricität eines zerschmolzenen Harzes gestört worden war, so glaubte man die schwache und unvollständige Magnetisirung (deren Anzeichen sich, unter angeführten Umständen, nach 6stündigen fruchtlosen Versuchen an der Nadel äufserten) nicht dem rothen Strale, sondern der Erregung der Harzelektricität zuschreiben zu müssen. Um jeden Zweifel zu heben, wurde der Versuch mit einer Nadel ohne Hütchen und ohne Siegellack wiederholt Nachdem mit dieser Nadel 7 Stunden lang experimentirt worden war, hatte sie nicht die geringste magnetische Eigenschaft erlangt; wenigstens nicht in solchem Grade, um es durch die gewöhnlichen Proben zu erkennen.

Wollte man also der unverkennbaren magneti-

schen Kraft des Lichts eine auf Erfahrung gegründete Grenze bestimmen, so scheint es bis jetzt, dafs man dieselbe in den grünen Stral setzen müfste. In eben diesem Strale endigen auch (gegen das Blaue hin) die wärmenden Stralen, und so scheint es auf diese Weise, dafs die grüne Farbe mit welcher sich die vegetirende Natur auf der Erde zu bekleiden liebt; in irgend einem Verhältnifs mit der Quantität des Wärmestoffes und der magnetischen Flüssigkeit stehe, welche den Funktionen der Vegetabilien angemessen sind.

Was die Gränze der magnetischen Potenz des Lichtes noch über den violetten Stral hinaus: in dem Gebiethe der „chemischen" oder „desoxydirenden" Stralen anbelangt, so hatte ich in dieser Epoche noch keinen Versuch gewagt, um diese letzteren unabhängig von den violetten, auf die Nadeln zu reflektiren; denn es schien mir unmöglich, diesen unsichtbaren Stralen eine bestimmte Richtung auf die Nadeln zu geben. Allein die Versuche, welche ich in der Folge beschreiben werde und die man bis 2 Zoll über den Rand des violetten Strals ausgedehnt hat, beweisen: dafs in dieser Entfernung die magnetische Kraft noch wirkt und es ist wahrscheinlich, dafs sie sich eben so weit nach oben fortpflanzt, um so viel sie sich nach unten verlängert.

Fruchtlos schien es mir, die Untersuchungen auf die „Wärmestralen" unter den rothen Stralen auszudehnen, nach jenen über diese erhaltenen Resultaten; ferner: weil der Wärmestoff (wenigstens wenn er sich häuft) ohnehin ein Mittel der Entmagnetisirung ist; wie allen denjenigen bekannt, welche Mag-

netnadeln verfertigen und wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man den Fokus der Sonnenstralen, ohne sie zu zersetzen, auf 2 Nadeln lenkt, von denen die eine magnetisch ist, die andere aber nicht; die erste wird die intensive Kraft ihrer magnetischen Eigenschaften verlieren, sobald der Fokus dergestalt in Wirksamkeit gesetzt wird, dafs er fühlbare Erhitzung zu erzeugen beginnt. Die zweite gewinnt magnetische Eigenschaften um so merklicher, je schneller man den Fokus darüber hingleiten läfst; offenbar indem man durch diese grofse Schnelligkeit eine zu starke Erhitzung verhütet. Eine von mir auf diese Art behandelte Nadel brauchte, wie man in der Tafel der Experimente sehen kann, 2 Stunden, um einen mittelmäfsigen Grad von Magnetisirung zu erhalten und verlor dieselbe in dem Maafse, wie sie sich erwärmte.

Ich habe so eben gesagt, dafs ich mit den chemischen Stralen über und ausser den violetten, in Absicht auf Magnetisirung der Nadeln nicht experimentirt hatte, weil es mir schwer geschienen: einen Fokus von unsichtbaren Stralen auf dieselben zu reflektiren, ohne dabei durch Beihülfe eines Lichtstrales geleitet zu werden. Bei näherer Untersuchung dieser Schwierigkeit schien es mir, dafs man sie auf folgende Weise hinwegräumen, oder wenigstens vermindern könne; so sehr man nämlich auch das Zimmer, in welchem Experimente der Art vorgenommen werden, verdunkelt, so fängt doch immer eine Linse von einiger Brennkraft mit ihrer Fläche so viele Stralen (nicht in Farben zerstreueten

Lichtes) auf, als hinlänglich sind: den Fokus in ihren Vereinigungspunkte sichtbar zu machen. Da ich durch vorhergegangene Experimente mit unzersetzten Sonnenstralen, die magnetischen Wirkungen ihres auf einer Nadel reflektirten Fokus kannte, so brauchte ich nicht zu befürchten: dafs das geringe und schwache Licht, welches ich genöthigt war mit den chemischen Stralen zu vereinigen, einen merklichen Einfluſs auf die magnetisirenden Wirkungen der letztern haben könnte. Wirklich erhielt ich auch nach einer Stunde und vierzig Minuten eine vollständige, obschon schwächere Magnetisirung, als man am Rande des violetten Strales zu erhalten pflegt, als ich die Nadel 2 Zoll von dem obern Rande des violetten Strales entfernt hielt, und zwar so, dafs im Anfange der Operation 50 Minuten lang nicht der geringste Theil derselben in die Fläche der Condensationslinse hineinfiel und erst nach diesem Zeitablauf so senkte, dafs eine fast unmerkliche Portion violetten Lichts den sehr schwachen Fokus färbte, welcher auf die Nadel reflektirte. In der Tafel sieht man die magnetischen Merkmale dieser Nadeln und die Fortschritte von deren Intensitätsentwicklung. Der etwas trübe Himmel war dem Experimente nicht sehr günstig und die erhaltenen Resultate waren nicht mit der Dauer der Zeit übereinstimmend; ich wiederholte also dieselben den 18. April, indem ich die Nadel in eine der ersten entgegengesetzten Richtung versetzte, um mich ihrer zugleich zur Bestimmung der Polarität der Magnetsstralen (im Falle sie eine solche besässen) zu bedienen.

Das Ergebniſs dieser Untersuchung, dessen Besonderheiten und Umstände man derselben Tafel einverleibt findet, ist mit dem der ersten übereinstimmend genug, um hinreichend zu beweisen: daſs die magnetisirende Potenz sich über den violetten Stral in das Gebieth der chemischen Stralen ausdehnt.

Aus den Resultaten der beiden vorhergehenden Experimente scheint hervorzugehen: daſs die chemischen Stralen, auch wenn sie von den violetten isolirt worden, die magnetisirende Kraft besitzen, und wäre es möglich, alle Experimente auf die übrigen dem Violett folgenden Farbbilder, von den chemischen Stralen getrennt, bis zum Grün auszudehnen, so würde man vollständig darzuthun vermögen: ob der chemische Stral ausschlieſslich, oder ob auch der violette und die folgenden (in entschiedenem Grade) magnetisirende Eigenschaft besitzen?

Vielleicht lieſse sich diese Trennung erzielen, indem man zwischen denen durchs Prisma gebrochenen Stralen und der Tafel, welche ihr Bild aufnimmt eine durchsichtige Substanz, oder eine Auflösung, (sey es welche es wolle) brächte, welche die chemischen Stralen zurück hielte und die Lichtstralen durchliesse; doch könnte man nie einer vollständigen Trennung der einen von der andern gewiſs seyn, weil die Wirksamkeit der chemischen Stralen selbst die durchsichtige Substanz auf eine Art ergreifen würde, die jede Hoffnung durch diesen Versuch ein befriedigendes Resultat zu erhalten zerstören müſste.

In Ermanglung eines direkten Mittels habe ich

meine Zuflucht zu einem indirekten genommen. Bouguer hat durch einige von ihm angestellte Versuche (welche in Smith's Optic enthalten sind) *) gefunden: dafs das Licht des Vollmondes 300,000mal schwächer ist, als das Licht der Sonne. Smith aber bestimmt durch geometrische Theorien, welche man in dem angezeigten Werke findet, dafs das Mondlicht nur 90,000mal schwächer sei als das Sonnenlicht, und glaubt: der Unterschied zwischen seiner Theorie und dem Resultate von Bouguer's Experimenten, entspringe aus dem von Seiten des Mondes bewirkten Einsaugen des Lichtes; ein Verlust, der bei geometrischen Beweisen nicht in Anschlag gebracht wird. **) Es ist jedermann bekannt, dafs sich in den Mondstralen, so sehr sie auch durch die stärksten Linsen condensirt werden, nicht die geringste Spuhr von Wärmestralen findet (wenigstens

---

*) T. I. p. 51. (Vergl. m. Experimentalphys. I. 218 und II. 415. Euler's Bestimmung ebendas. u. m. Meteorologie I. 277 II. 7 ff. Kastner.)

**) Die neuesten hieher gehörigen Bestimmungen verdanken wir Leslie (Edinburgh. Philos. Journ. Nro. XXII. 398 ff). Dieser fand bei seinen photometrischen Untersuchungen des Mondlichtes, dafs es den 150,000sten Theil des directen Sonnenlichts betrage. Da nun, demselben Naturforscher zufolge, jener Theil der Sonnenstralen — im günstigsten (nicht wirklichen) Falle, dafs der Mond als vollkommene Kugelspiegelfläche wirkte — welcher vom Monde reflektirt werden kann, höchstens der 210,000ste Theil des directen Sonnenlichtes ist, so mufs das den Mond bescheinende Sonnenlicht, bei der Reflexion vom Monde noch von anderem Licht begleitet werden, welches die uns zugewandte Mondoberfläche entläfst, sofern sie eine phosphorescirende Substanz ist. R.

nicht in einem Grade, welcher durch die feinsten Thermometer und Thermoskope könnte merkbar gemacht werden). *) Wenn nun der Mond die chemischen Stralen so einsaugt, wie die wärmenden, oder wenn sie in demselben Verhältnisse reflektirt sind, so würde man (Bouguer's oder Smith's Folgerungen in Betreff der Intensitätsdifferenz dieses und des Sonnenlichts) keine magnetische Wirkung von den violetten Stralen des Mondbildes zu erwar-

---

*) Howard (vergl. Silliman's American Journ. of Scienc. II. 327) will mit seinem (mit dem von Schmidt, in dessen Hdb. d. Naturlehre etc., 1ste Aufl. Giefsen 1801 und 2te Aufl. 1813 S. 319 bereits 20 Jahre zuvor beschriebenen, vollkommen übereinstimmenden) Differentialthermometer Ergebnisse erhalten haben, aus denen er schliefsen zu müfsen glaubt, dafs das Mondlicht zu erwärmen vermöge (ältere Physiker schrieben diesem Lichte bekanntlich gerade das Gegentheil, nämlich kältende Eigenschaften zu; m. Experimentalphys. a. a. O) dagegen fand Schmidt, bei einigen mit seinem Differentialthermometer angestellten Versuchen — wobei er die eine geschwärzte Kugel den Mondstralen aussetzte — dafs wenn er dieses Instrument in einiger Entfernung mit einem Augenglase beobachtete, in der Stellung der gefärbten Flüssigkeit nicht die mindeste Aenderung erfolgte; vergl. Liebig's Notiz in Schweigger's Journ. N.R. XIII. 119. — Ist das Mondlicht erweislich nur zum Theil reflectirtes Sonnenlicht, so läfst sich auch vermuthen, dafs es der Eigenthümlichkeit seiner Abstammung gemäfs, besondere, es von anderen Lichtarten unterscheidende Eigenschaften darbieten werde (m. Meteorolog. II. 9 ff.). Gehört hieher vielleicht die (neueren Reisende zufolge unter den Arabern allgemeine) Annahme: dafs es dem Menschen und zumal dessen Antlitz schädlich werde, wenn es (vom Vollmonde abstammend) ihn mit grofser Intensität bescheint?

Kastner.

ten haben, es sey denn, dafs man das Experiment auf eine 90,000mal längere Zeit ausdehnte, als dazu gehört: diese Wirkung von den violetten Stralen des Sonnenbildes zu erhalten. Indessen waren 12 Stunden, in welchen die violetten Mondstralen in verschiedenen Abenden des Vollmondes im März reflektirt wurden, nicht völlig hinreichend die (letzteren ausgesetzte) Nadel zu einer bestimmten, noch weniger zu einer vollständigen Magnetisirung zu bringen; allein sie theilten ihr doch eine Richtung nach dem magnetischen Meridian und eine Abstossung zwischen Ende und dem Ende einer andern schwach magnetisirten Nadel mit, deren Spitze indessen von ihrer angezogen wurde. Alles dieses beweist: dafs diese, obschon schwache Wirkungen eher den chemischen Stralen müssen zugeschrieben werden, die der Mond in höherem Grade ausströmt, als die violetten; denn es findet kein Verhältnifs statt zwischen den Zahlen 1 und 90,000, welche die Dichten der Sonnen- und Mondstralen und der von 1 und 24 welche die Epochen der Erscheinung der ersten Zeichen des Magnetismus an den Sonnen- und Mondviolett's bezeichnen. Was für ein Gewicht man auch auf dieses Resultat lege, so ist das der vorhergehenden Versuche alzu bestimmt, als dafs man den chemischen Stralen auch isolirt eine magnetische Kraft absprechen könnte. *)

In

*) Noch ist zu bemerken dafs der Diskus des Mondes, weil die Experimente über die Mondstralen mehrere Abende gedauert hatten, nicht sein ganzes Licht reflektirte, wie im Vollmond.

Digitized by Google

Gemäfs der im vorigen Sommer und Winter mit einer grofsen Menge von Nadeln versuchten, und in Folge einiger bemerkten Anomalien, welche ich in der ersten Abhandlung angeführt habe, faſste ich die Hoffnung dahin zu gelangen: die Polarität der magnetischen Stralen zu bestimmen; vorausgesetzt, dafs letztere jene enthielten. Um diese Untersuchung in einer gewissen Ordnung zu beginnen, fing ich mit den Voraussetzungen an: die Polarität könne entweder über oder unter dem Rande der violetten Stralen, oder auf den Seiten, oder endlich um die vertikale Axe ihres Bildes gefunden werden.

Hinsichtlich dieser Hypothesen, welche ich allein zu dem Ende erfunden hatte, um bei meiner Unterchung einen gewissen Plan zu befolgen, behandelte ich die Nadeln auf jene 7 verschiedenen Arten, welche in vorgelegter Tafel angegeben sind. In Taf. III. Fig. 1. sind die Nadeln in eine horizontale Lage (von einer Seite zur andern) des violetten Bildes gebracht und indem der Fokus der violetten Stralen in A. von Süd nach Nord, in B. von Nord nach Süd reflektirt, so hat sich die Polarität der Nadel in dem Sinne ihrer Reflektirung entschieden. In Fig. 2. richtet sich dieselbe Nadel, nachdem sie vorher in das Bild getaucht worden, mit der Spitze gegen die vertikale Axe und sieht nach Norden nach A. und daher im entgegengesetzten Sinne mit dem Ende nach B. Die Reflektirung des Fokus, welche beständig von den Seiten des Bildes nach der Axe über den eingetauchten Theilen der Nadel geschah, entschied die Polarität nach der

Richtung der äussern Theile und der Reflektirung; nämlich Spitze nach Nord, Ende nach Süd. In Fig. 3. hat sich die Nadel zuerst mit der Spitze nach dem Rande in Norden gerichtet, wie in A., nachher nach dem Rande in Süden, wie in B.; während nämlich die andere Hälfte der Nadel mit einem Lichtschirme bedeckt wurde und der Fokus nach und nach in der Richtung der Spitze reflektirte, erhielt man eine Richtung mit der Spitze nach Norden, und mit dem Ende nach Süden. Diese Nadel ist eine von jenen, welche am vollständigsten und in der kürzesten Zeit magnetisirt wurden; neben der Umkehrung der Spitze verspäthete sich nicht im geringsten die progressive Zunahme der magnetischen Eigenschaften. Diese Lage und die zwei folgenden waren wegen der Hypothese „einer Polarität in den beiden Seiten des Bildes“ angenommen werden; es war also nothwendig bei dem Experimente die Hälfte desselben zu bedecken, damit die Condensationslinse in ihrem Fokus die beiden vorausgesetzten Pole nicht vereinigte oder wenigstens nicht näherte, sondern nur einen auf einmal reflektirte. Es ist unnöthig zu bemerken, dafs der Lichtschirm bei diesen Experimenten zwischen das Prisma und die reflektirende Linse gesetzt werden mufs. In der 4. Fig. ist eine Nadel gezeichnet, welche mit einer kleinen Neigung der Spitze nach dem Rande Süd des Bildes A. gestellt ist, während die Hälfte Nord desselben Bildes mit einem Lichtschirm bedeckt wurde; in dem man nun im entgegengesetzten Sinne auf das Bild und die Nadel B. wirkte, magnetisirte sich diese mit der Spitze nach Nord, mit dem Ende nach

Süd. Die 5. Fig. zeigt uns eine der vorigen ganz entgegen gesetzte Stellung, sowohl hinsichtlich der Direktion derselben, als auch wegen der Reflektirungsrichtung des Bildes; nämlich in zwei entgegengesetzten Weisen auf zwei entgegengesetzte Extremitäten angewendet; indessen magnetisirte sich die Nadel ebenfalls und zwar mit den Polen der vorigen.

In der 6. Fig. ist eine Nadel gezeichnet, welche immer in der Richtung mit dem Ende in die Höhe gehalten wurde, allein mit dem Centralpunkt bald an den obern Rand des violetten Strals A, bald unter denselben B; um den Fokus zu erst von oben nach unten auf die Spitze und nachher von unten nach oben auf das Ende zu reflektiren. Die Magnetisirung war langsam und schwach, obgleich vollständig, und die Spitze richtete sich nach Nord. Die 7. Fig. zeigt die Lage der Nadel zuerst mit der Spitze nach dem obern Rande des violetten Strals A., die andere Hälfte der Nadel ist von dem Lichtschirm bedeckt, nachher mit dem Centralpunkte an diesem Rande und das Ende unten in B. Die Reflektirung geschah anfänglich von unten nach oben gegen die Spitze, nachher von unten nach oben nach dem Ende: die Magnetisirung war unvollkommen und schwach, die Spitze richtete sich nach Nord. Die Resultate dieser Versuche sind mit einigen der drei von mir angenommenen Hypothesen, die Polarität der magnetisirenden Stralen betreffend, nicht übereinstimmend, Auch scheinen wirklich die Wirkungen der ersten und zweiten Nadelstellungen dieselbe in den Seiten des violetten Bildes zu verrathen, was aber den Resultaten widerspricht,

die sich aus der dritten, vierten und fünften Stellung ergeben. Die Resultate der sechsten und siebenten Stellung, stimmen nicht mit der unten und oben angenommenen Polarität überein. Die Phaenomene endlich, welche in der zweiten, dritten und vierten Position beobachtet wurden, schliefsen gänzlich die Polarität gegen die vertikale Richtung des Bildes aus. Ich wage es nicht eine so delikate Frage zu entscheiden, bevor nicht wiederholte und verschiedenartige Versuche eine gewichtigere Masse von Thatsachen aufstellen, um daraus einen Schluſs zu ziehen — welcher jeden Zweifel ausschlieſst. Auch könnte es seyn, daſs die Polarität keine Eigenschaft der magnetisirenden Stralen wäre, sondern eine Eigenschaft welche das Eisen und der Stahl während seiner Sättigung mit dem magnetischen Fluidum annehme. In diesem Falle wäre die Hypothese der beiden Flüssigkeiten, der südlichen und nördlichen, einzig auf den Inhalt der Körper anwendbar, besonders auf den in dem magnetisirten Eisen. Man könnte annehmen, daſs dieſs nach der Weise auch geschähe, wie bei der Sättigung flüssiger Pottasche mit der oxydirten Salzsäure; die Säure theilt sich nämlich in einfache muriatische und muriatisch-hyperoxygenirte, und es bilden sich in derselben Flüssigkeit zwei bestimmte Salze: das einfache salzsaure und das oxydirte salzsaure Kali. Diese Vergleichung ist gewagt, wird aber aus keiner andern Ursache in Vorschlag gebracht, als — um die Möglichkeit der Sache begreiflich zu machen.

Um die Unstatthaftigkeit jeder möglichen Polarität in den magnetisirenden Stralen bei den erwähn-

ten Experimenten noch besser zu begreifen, ist es hinreichend, die gewöhnlichen Verfahrungsarten des Magnetisirens unter sich selbst mit denen zu vergleichen, welche ich befolgte, als ich den Fokus des violetten Strales auf die Nadel reflektirte. Jene: die ganze Länge der Nadel mit dem Fokus des violetten Strals in der Richtung Nord oder Süd zu durchlaufen, oder die andere: den Fokus über die Mitte der Nadel in einer einzigen Richtung zu reflektiren, entweder nach Norden oder Süden, sind nicht völlig übereinstimmend mit jener Methode, welche bei dem Magnete befolgt wird; man nehme nun zwei Pole, oder einen einzigen in dem Fokus des violetten Strals an. Verfährt man, wie es in Fig. 2. Tab I. ausgedrückt ist, und setzt man Polarität in den Seiten des violetten Bildes voraus, so näherte sich die Methode von Micheli der unsrigen am meisten. *) Alle übrigen von mir angewandten Verfahrungsarten bei Reflektirung des Fokus der Stralen, vorzüglich diejenige welche in der Fig. 3. 4. 5. ausgedrückt wird, stimmen nicht nur mit keiner bis dahin gebrauchten Methode überein, sondern würden sogar mit den, über die Mittheilung des Erd- und Metallmagnetismus angenommenen Grundsätzen im Widerspruch seyn. Wollte man also auf die von mir gewagten Versuche eine Meinung über die Polarität der magnetisirenden Stralen gründen, so würde man den Schluſs ziehen müssen: daſs diese den Stralen selbst nicht inwohnt. Ich gebe indessen zu; daſs ich meine Versuche nicht für hinrei-

*) Hauy's Elem. di Fisica. Tom. 2 p. 571. Ediz 1803.

chend halte um dieselbe gänzlich auszuschliefsen, doch sind sie aber von der Art um neue Untersuchungen zur völligen Bestimmung über die Existenz der Polarität zu veranlassen. Uebrigens mufs ich bemerken, dafs ich bei den zahlreichen, von mir bisher unternommenen Untersuchungen der magnetisirenden Kraft des violetten Strals beständig bemerkt habe, dafs zwei Umstände gewaltig dazu beitragen, die Nordpolarität der Nadeln zu bestimmen. Einer derselben ist die Endigung der Nadel in eine Spitze (auch erfolgt dabei unter gleichen Umständen, und in gleicher Zeit die Magnetisirung der Nadel mit gröfserer Leichtigkeit und Vollständigkeit, wenn der Stral auf die Spize als wenn er auf das Ende reflektirt wird) der andere beruht darauf, dafs dasjenige Ende der Nadel, welches am längsten durch die Reflektirung des Strals berührt wird, vorzugsweise geneigt ist sich nach Norden zu wenden; eine Thatsache, welche eine Menge von Anomalien die ich in meinen ersten Aufsatz angeführt habe, erklären kann (vorzüglich die letzte: wenn man, indem die Nadel von einer Seite des Bildes zur andern geführt wird, das Bild bald auf die Spitze bald auf das Ende in weit längerer Zeit in einer als in der andern Richtung reflektirt).

Es schien mir endlich noch nothwendig das Licht irdischer Körper im Verbrennungszustande zu untersuchen, um zu entdecken: ob sich darinn magnetisirende Stralen befänden, wie in dem vom Monde dirigirten und reflektirten Sonnenlicht. Allein gerade im Anfange meiner Versuche über diesen Gegenstand wurde ich gewahr, dafs das Licht der irdischen

Körper, selbst im stärksten Zustande des Brennens, niemals ein Bild gewährt, welches in Absicht auf Deutlichkeit und Lebhaftigkeit der farbigten Zonen, weder dem der Vollmondstralen, noch vielweniger jenem der Sonnenstralen verglichen werden könnte. Die Ursache dieses Verhaltens könnte freilich daher rühren, dafs ich mich einer simpeln Argantischen Lampe mit rundem Dochte, ohne Reflektionsspiegel, und ohne irgend ein Condensationsmittel bediente. Kerzen von Wachs oder Unschlitt, gaben Flammen, welche sich bei diesen Versuchen nicht besser verhielten, als die mit Olivenöl genährte Lampe. Was mir aber sogleich wenig Hoffnung gab in meinen Versuchen glücklich zu seyn, war die ausnehmende Dünne der violetten Zone, die man eher blau als violett nennen konnte. Die grüne und gelbe Zone waren etwas breiter und deutlicher, die übrigen waren eher duftige Streifen als Zonen zu nennen, und die violette gerade am wenigsten zu unterscheiden. Obschon ich durch die Erfahrungen, die ich vorläufig in dieser Abhandlung angeführt habe, bestimmt bin zu glauben: dafs der chemische Stral eher als der violette derjenige sey, welcher die Nadel magnetisirt, so läfst mich dennoch nicht ohne Grund die Verwandtschaft zwischen diesen beiden Stralen und die Coincidenz ihrer Region voraussetzen, dafs sie nie getrennt sind und dafs die Intensität des violetten verhältnifsmäfsig die der chemischen Stralen ausdrückt. Wie dem auch sey, so ist es gewifs, dafs eine Reflektirung der violetten Stralen des Verbrennungslichtes während 8 Stunden auf die damit in Verbindung gebrachte Nadel, nicht einmal die Richtung nach dem magnetischen Meridian mittheilte. Dieser Versuch mufs mit einem für die Condensation des Lichtes wirksamen Apparate wiederholt werden und verdient überhaupt mannigfaltige Wiederholungen mit einer grofsen Menge brennbarer Stoffe; vorzüglich solcher, welche eine bläuliche Flamme

Digitized by Google

hervorbringen. Isolirt und allein, wie ich ihn anstellte, kann er zu keinem Schluſs führen; meine Geschäfte erlaubten mir bisher nicht mich damit weiter zu befassen, und eben so wenig auch die Nachforschungen über die Existenz elektrischer Stralen in den Sonnenstralen und über die Identität oder Verschiedenheit dieser mit den magnetischen fortzusetzen. Ich glaube alles zu kennen was für und wider diese Identität geschrieben ist, allein ich glaube auch, daſs die gegenseitigen Verhältnisse dieser beiden Agentien, welche durch die merkwürdige Entdeckung des elektromotorischen Apparats von Volta bekannter geworden sind, wohl bald zu einem sicheren Schlusse führen dürften.

Ich folgere unterdessen, daſs die neuen Erfahrungen welche ich die Ehre hatte der (in der Ueberschrift genannten) Akademie in dieser Abhandlung vorzulegen, immer mehr die Existenz einer magnetischen Potenz in dem Lichte, hauptsächlich in dem äussern Rande des violetten Strals und die Wahrscheinlichkeit bestätigen: daſs diese Kraft eher den chemischen oder desoxydirenden Stralen als dem violetten Strale selbst zuzuschreiben sey.

Wenn diese neu entdeckte Eigenschaft des Lichts durch die Erfahrungen Anderer bestätigt wird, wie ich nicht zweifele, so wird man darum nicht auf den Erdmagnetismus Verzicht leisten müssen, wie einige zu fürchten scheinen. Die Erde würde das magnetische Fluidum der Sonnenstralen einsaugen, wie sie die Wärme und das Licht einsaugt, und dasselbe im ewigen Wechsel umtreiben, wie jene zwei Imponderabilien in ihrem beständigem Wechsel gegenseitiger Zerstörung und Herstellung. Das Eisen wäre in sein Verhältniſs zum magnetischen Fluidum, was die Pyrophoren im Verhältniſs zum Wärmestoffe, und die Phosphoren durch Insolation im Verhältniſs zum Lichte sind.

Tag der Versuch	magnetische schaft.	Bemerkungen.
28. D.	k madnetisch	Hrn. Gay-Lusac gesendet.
29. —	e Resultat	ebenso
26. F.	sselbe	ebenso
27. —	sselbe	Hrn. Tambroni gegeben.
1. März	sselbe	ebenso
2. —	sselbe	
21. —	sselbe	
23. —	erst stark	In dies. u. i. d. 3 vorh. Tag. war das Wetter äusserst unbeständ
2. April	stark	Nach den ersten 15′ alle magnet. Eigensch. u. nachd. noch verst
5. —	lle übrigen stark	
7. —	Stark	Nach den ersten 45′ alle magnet. Eigensch. nachd. noch verstärkt
7. —	e Resultat	Alle magnetische Eigenschaften bis 45′, und dann zunehmend.
2. —	keine	Der Horizont war bereits bedeckt.
4. —	Neigung, Abschen Sp u. Sp.	Wetter abwechselnd feucht u. wolkig, aber gesund.
8. —	e Resultat	dasselbe
10. —	sselbe	dasselbe
11. —	E u. E.; zw. Sp wisch Sp. u Sp.	dasselbe
12. —	stark	dasselbe
12. —	e Resultat	
13. —	v. Sp. u. Sp. u. E. zwisch. Sp. u. Sp.	
14. —	e Resultat	
15. —	N., Abst. zw. E. Sp. u. E.; Sp. u. schwach	Dunkles Wetter.
16. —	alle und stark	dasselbe
18. —	Resultat	

Erlangte magnetische Eigenschaft.	Bemerkungen.
Keine	
dasselbe Resultat	
dasselbe	
dasselbe	
3 an der Sp. etwas Abstofsung wischen Spitze und Spitze	Es erh. sich d. Siegell. d. Hiitch. u. m. hatte d. angezeigt. Merkm.
Keine	
dasselbe Resultat	
3 an der Sp. Abstofs. zw. Sp Sp Richt. n. d. magn. Merid.	Unvollkommene und schwache Magnetisirung.
sehr schwach, gewöhnliche Anziehung und Abstofsung	
Keine	
nbest. Tend zum magn. Merid.	
ichtung zum magn. Meridian, bstofs zwisch. Ende u. Ende	
isselbe, und iiberdem Anzieh. zwischen Spitze und Spitze	
dasselbe Resultat	Der viol. Mondstr. gab in 12 St. bestimmtere magn Eigensch. als d. rothe Sonnenstr. in 7 1/2 St.
Keine	
dasselbe Resultat	
dasselbe	Feuchtes Wetter mit krausen Wolken am Horizonte.
nbest. Tend. zum magn. Merid.	
dasselbe Resultat	
dasselbe	
Keine	
dasselbe Resultat	
dasselbe	

Gruithuisen's sog. Kunstgebäude, nebst anderen merkwürdigen Gebilden der Kunst oder Natur im Monde; gesehen

von

Schwabe, Apotheker in Dessau.*)

Gleich nachdem der Aufsatz vom Hrn. Professor Dr. Gruithuisen: Ueber Mondbewohner etc. in diesem Archiv f. d. g. N. I. p. 129—171. II. p. 257—322 erschienen war, begann ich das sogenannte Kunstgebäude im Sinus aestuum nachzusuchen, allein da meine Mühe lange vergeblich blieb, so liefs der Eifer in meinen Untersuchungen um so mehr nach, da ich in der Mondtopographie

---

*) Diese Abh. gieng ein, nachdem die vorhergehende bereits unter der Presse war; da sie jedoch, ihrem Inhalte nach, an Hrrn Prof. Gruithuisens Reisebericht sich unmittelbar anschliefst, so schien sie es zu fordern, ihr noch in diesem Hefte Raum zu gönnen; was jene Leser gütigst entschuldigen werden, welche den Schluss der S. 584 des vorigen B. abgebrochenen Anzeige in diesem Hefte erwarteten. — Hinsichtlich der Morichini'schen Entdeckung füge ich (den hier noch übrigen Raum benutzend) vorläufig nur noch hinzu: dafs öffentlichen Nachrichten zufolge, dieselbe bereits Anfangs März d. J. von der Lady Sommerville, in Gegenwart m. Naturforscher zu Rom bestätigt worden ist, und dafs auch ich bereits vor 6 Wochen Gelegenheit hatte mich und mehrere meiner Zuhörer von der Richtigkeit derselben zu überzeugen.

Kastner.

des Hrn. Inspector Lohrmann diese Gegend sehr von Hrn. Gruithuisen's Abbildung verschieden fand und nach mehreren öffentlichen Aeufserungen glauben mufste, bei den Gruithuisen'schen Beobachtungen hätte entweder optische Täuschung statt gehabt, oder eine zu rege Phantasie gewirkt. Ich war daher recht sehr überrascht, als ich am 15. Feb. d. J. Abends 8 Uhr, ungefähr 15 Stunden nach dem ersten Viertel, wie die Lichtgrenze dicht östlich beim Eratosthenes lag, mit meinem Frauenhoferschen Tubus von $3\frac{1}{2}$ Fufs Brennweite und 34 Linien Oeffnung, bei 126maliger Vergröfserung, dieses merkwürdige Gebilde fand und es selbst mit einem Winkler'schen Fernrohre von 28 Zoll Brennweite, bei 84maliger Vergröfserung, ziemlich gut unterscheiden konnte. Obgleich die Luft von Wind bewegt war, so hatte ich doch bei 168maliger Vergröfserung des $3\frac{1}{2}$ Fufs Frauenhofer ein sehr schönes Bild dieser Gegend und sahe die Wälle ausserordentlich deutlich und schärfer begrenzt, als sie im citirten Archive gezeichnet sind. Aufser denen in diesem Werke angegebenen Wällen, entdeckte ich noch, dafs von dem westlichen der beiden, aus dem kleinen Krater nach Nord und Nordwest gehenden Hauptwälle, sich noch fünf Wälle nach Südwest erstrecken, welche mit den fünf kleinern Querwällen gerade Linien bilden. Libration und Phase mufsten mir besonders günstig seyn, weil Herr Gruithuisen diese letzteren Wälle nicht erblickte, da sie mir doch mit derselben Deutlichkeit und Farbe wie die von ihm entdeckten erschienen. Die Zwischenräume aller Wälle besitzen eine

dunklere Farbe, in der ich jedoch die Schlagschatten noch recht gut erkennen konnte.

Dieses ganze Wallwerk liegt auf dem südlichen Theile eines grauen, niedrigen, scheinbar verfallenen Ringgebirges, welches theilweise eine kreisförmige, dunkelgraue, etwas vertiefte Fläche umgiebt, in die nordwestlich Eratosthenes eingreift. Auf der 1. Section der Lohrmann'schen Topographie ist der kleine Krater, aus dem die beiden Hauptwäll ekommen, mit 6 bezeichnet und die zwei Berge, wo diese Hauptwälle sich endigen, liegen in dieser Karte gleich unter dem Namen Schröter, im 7° nördlicher Breite. Sämmliche Wälle selbst aber sind in dieser Section nicht angegeben, und die hier verzeichneten Bergadern haben nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit den Gruithuisen'schen Wällen.

Mit zunehmendem Erleuchtungswinkel nimmt die Deutlichkeit dieses Wallwerks ab, und ungefähr 2 bis 3 Tage nach dem ersten Viertel ist es ganz unkenntlich; nur der Krater, die beiden erwähnten Berge und 5 bis 6 andere Anhöhen umgeben dann, als 8 bis 9 helle Punkte, einen sehr dunkelgrauen, fast kreisförmigen Flecken.

Mag man nun dieses Wallwerk für ein Naturprodukt oder für ein Kunstwerk der Mondbewohner halten, so wird gewifs kein unbefangener Beobachter der es erblickt, läugnen können, dafs es eine von den Mondgebirgen sehr abweichende und daher merkwürdige Bildung ist, die mehr Aufmerksamkeit verdient, als ihr bisher gewidmet wurde.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir den Wunsch, dafs eine andere Mondlandschaft beobachtet

werden möchte, welche so viele feine und mannigfaltige Gegenstände darbietet, dafs es mir bei zahlreichen genauen Beobachtungen dennoch nicht gelungen scheint, alles Sichtbare gefunden zu haben. Diese Landschaft liegt nach den Mondkarten von Tobias Mayer und von Gruithuisen unter dem 45 Grad südlicher Breite und dem 41 Grad westlicher Länge. In beiden Karten ist sie als ein grauer länglicher Flecken angegeben, der in seiner Fläche drei helle Punkte hat und in Norden von einem Krater mit Centralberg zerstört zu seyn scheint. Ich finde in der Fläche dieses Fleckens besonders beachtenswerth: 1) eine lange, scheinbar aus gereiheten Kratern bestehende und mit 4 Gruben eingefafste Rille, welche von Norden nach Süden mitten durch einen doppelten Centralkrater läuft, aus deren südlichem Theile eine sehr feine Rille nach Südwest abgeht, welche eine kurze Zeit hindurch an Deutlichkeit gewinnt, wenn dieser südliche Theil der grofsen Rille zu verschwinden anfängt; 2) zwei in Osten der Fläche befindliche Bergreihen, welche zuweilen aus aneinandergereiheten Bergköpfen bestehen, zuweilen als Bergrücken erscheinen die mit Gruben eingefafst sind. Beide endigen sich südlich in Krater, welche im Ringgebirge liegen. Die Veränderlichkeit aller dieser Gegenstände scheint nur vom Erleuchtungswinkel abzuhängen. *)

*) Möchte doch Hr. Prof. v. Struve in Dorpat den Fraunhofer'schen Riesenrefractor (Arch. XIII. 572) unter andern auch dazu benutzen: die Oberflächen der uns nächsten Weltkörper (des Mondes, der Venus, des Mercur und der Sonne) genauer zu untersuchen, als es bisher möglich war. Kastner.

Ueber Pflanzenhumus, Humussäure und humussaure Salze;

vom

Dr. C. Sprengel, Privatdocent der Chemie und Oeconomie zu Göttingen.

Mehrere Chemiker, welche sich vor längerer Zeit mit dem Humus beschäftigten, haben uns über dessen Wirkungsart beim Pflanzenwachsthume Theorien mitgetheilt, die, so scharfsinnig sie auch seyn mögen, doch nicht mit den Entdeckungen zu vereinbaren sind, welche man durch Hülfe der analytischen Chemie in der neueren Zeit gemacht hat.

Da der Verfasser sich seit einigen Jahren mit dem Humus, diesem höchst merkwürdigen Körper, beschäftigt hat, so sey es ihm erlaubt, in dem Folgenden die Ergebnisse seiner Arbeiten mitzutheilen. Er darf sich schmeicheln mehrere nicht uninteressante Entdeckungen über das Wesen des Humus und jene Eigenschaften der Körper, welche aus seiner allmähligen Zersetzung hervorgehen gemacht zu haben, aber er kann auch nicht läugnen, dafs er bei seinen Untersuchungen auf manchen Wiederspruch gestofsen ist, und er sieht daher mit gespannter Erwartung den Resultaten entgegen, welche andere Chemiker,

die sich vielleicht in Zukunft mit diesem Gegenstande beschäftigen, erhalten werden. Vornämlich waren es die humussauren Salze, welche sich ihm bei der Erforschung ihrer Eigenschaften widerspenstig zeigten.

1) Pflanzenhumus.

Bekanntlich nennt man die pulverförmige braune oder schwarzbraune Substanz, welche sich bei der Fäulniſs und Verwesung der Pflanzen bildet — Pflanzenhumus, und man bringt diesen Körper, je nach seinen chemischen und physischen Eigenschaften, oder nach dem Verhalten, welches er gegen das Pflanzenwachsthum zeigt, in verschiedene Unterabtheilungen; man nennt denjenigen Humus mild, der viel vom sogenannten Extractivstoff enthält und welcher augenscheinlich die Vegetation befördert; man nennt ihn halbverkohlt, sobald er ein schwarzbraunes den Kohlen ähnliches Ansehen hat und Wasser, das damit gekocht wird, nicht gelb färbt; man sagt ferner, der Humus oxydire sich, wenn aus der Auflösung des Extractivstoffs in Wasser, beim Zutritt der Luft ein brauner Körper zu Boden fällt, der sich nicht wieder in Wasser auflöset; — man nennt ihn endlich sauer, wenn er das mit Lakmus blau gefärbte Papier röthet und sich unthätig gegen viele Pflanzen zeigt, oder ihr Wachsthum wohl gar unterdrückt. — Diesen Humusarten zählt der Verfasser, wie man weiterhin sehen wird, denn auch noch den harzhaltigen Humus bei.

Die allgemeine Erfahrung hat zwar gelehrt,

dafs der Humus überhaupt sehr viel zum Wachsthume der Pflanzen beiträgt, allein wenn man die Fruchtbarkeit des Bodens, wie es vielfältig von den Landwirthen zu geschehen pflegt, nur dessen Humusgehalte beimifst, so überschätzt man ihn; denn es läfst sich durch eine Menge Beispiele darthun, dafs Gewächse auch da recht üppig wachsen können, woselbst keine Spur von Humus im Boden vorhanden ist. Dafs der Humus bei der Ernährung der Pflanzen eine sehr wichtige Rolle spiele, davon ist auch der Verfasser überzeugt; allein der Humus dient, als solcher den Pflanzen doch nicht unmittelbar zur Nahrung, denn er besitzt keine Auflöslichkeit im Wasser; sobald er sich aber in Humussäure und humussaure Salze zersetzt, erlangte er sie, und diese Körper sind es eigentlich, welche die Pflanzen mit Nahrung versorgen.

Bevor ich zur näheren Beschreibung dieser Körper und ihrer Eigenschaften schreite, sey es mir erlaubt, meine Ansichten über die Vorgänge, welche während der Bildung des Humus aus den Pflanzen statt finden, aufzuzählen, weil es mir scheint, dafs sich, wenn man diese berücksichtigt, daraus manche Probleme erklären lassen, welche sich uns beim Pflanzenbaue darbieten.

Wenn Feuchtigkeit, Wärme und Luft mit Pflanzen oder ihren Theilen in Berührung kommen, deren Leben erloschen ist, so erleiden diese eine Zersetzung, die um so rascher erfolgt, je zusammengesetzter sie sind, d. h. um so mannigfaltigere Bestandtheile sie enthalten. Die Zersetzung der Pflanzen besteht darin, dafs jeder Stoff, welcher sich in

Digitized by Google

der Pflanze befindet, seine Polarität, welche bisher den höheren Gesetzen des Lebens untergeordnet war, wieder geltend macht und dafs diejenigen Stoffe, welche die mächtigsten sind, den Ausschlag geben, welchen Gang die Zersetzung zu Anfange und auch wohl in der Folge nehmen wird. Hat sich auf diese Weise ein Theil der mächtigsten Factoren ausgeglichen, so gelangen die übrigen, keinen so starken Gegensatz bildenden Stoffe zur chemischen Thätigkeit und auch sie vereinigen sich, den electrochemischen Gesetzen folgend. Ein neuer Gegensatz tritt hierauf unter den zuerst und zuletzt gebildeten Körpern ein, und sie verbinden sich, je nach den Graden ihrer Verwandtschaft, zu Körpern der dritten Ordnung — zu Salzen. — Bei vielen Körpern, die sich während dieser Entmischung der Pflanzen erzeugen, findet jedoch höchst wahrscheinlich kein zuerst und zuletzt Gebildetwerden statt, sondern ein gleichzeitiges, so dafs der eine Körper im Augenblicke seiner Entstehung auch schon den andern hervorruft, um sich mit ihm indifferenziren zu können. Doch manche Körper der zweiten Ordnung (Oxyde und Säuren), unfähig sich untereinander zu vereinigen, werden hierbei verdrängt, sie nehmen Gaszustand an, wenn sie dazu fähig sind, oder sie sondern sich, ihre Individualität behauptend von den übrigen.

Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft spielt hierbei eine Hauptrolle, denn er wird von den in Zersetzung begriffenen Pflanzen in grofser Menge angezogen, zum Theil entweicht er indessen bald darauf wieder, indem er sich mit einem Theile des

Kohlenstoffes der Pflanze vereinigt. Ein anderer Theil des in den Pflanzen enthaltenen Kohlenstoffes tritt dagegen mit deren Wasserstoff in Verbindung und entweicht ebenfalls als Gas, und der übrige Kohlenstoff liefert mit dem angezogenen Sauerstoffe der atmosphärischen Luft und einem Theile des vorhandenen Wassers — Humussäure. Gleichzeitig findet Wasserbildung statt, wobei jedoch der Sauerstoff der atmosphärischen Luft unthätig zu seyn scheint, indem sich auch selbst dann Wasser bildet, wenn jener keinen freien Zutritt hat; das Wasser erzeugt sich mithin aus dem Sauer- und Wasserstoffe der Pflanzensubstanzen.

Diejenigen Pflanzen, welche reich an Phosphor, Schwefel, Chlor, Jod und Stickstoff sind, gehen am schnellsten in Zersetzung. Ist hierbei der Zutritt der Luft gehindert, so erfolgt Wasserzerlegung und es entweicht ein geringer Theil jener Stoffe als Schwefelwasserstoff-, Phosphorwasserstoff- und Ammoniakgas; gerade dieses beweiset, wie es mir scheint, dafs manche Pflanzen Phosphor und Schwefel in Substanz enthalten. Auch das Chlor und die Jode vereinigen sich mit Wasserstoff, allein sie bleiben bei den Rückständen der Pflanzen, und vereinigen sich mit den in ihnen enthaltenen oder sich bildenden Basen, oder aber es entstehen Chloride und Jodide. — Hat die Luft ungehinderten Zutritt, so vereinigt sich der Schwefel, Phosphor und Stickstoff mit ihrem Sauerstoffe zu Säuren, und diese gehen hierauf mit den gleichzeitig sich erzeugenden Basen in Verbindung; dasselbe erfolgt dann auch mit der Humussäure. Ich sagte mit den sich er-

zeugenden Basen, denn ich halte mich überzeugt, dafs nicht alle Basen, welche man in der Asche verbrannter, oder im Humus verweseter Pflanzen antrift, als solche in ihnen vorkommen, sondern, dafs sich ein Theil im metallischen Zustande, mit Kohlenstoff übersättigt, in den lebenden Pflanzen befindet, und dafs sie sich folglich erst bei der Zersetzung oder ihrer Verbrennung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft wieder vereinigen.

Dafs die Pflanzen Metalle enthalten, wird sich freilich wohl niemals direct beweisen lassen, allein wir können kaum daran zweifeln, dafs dieses der Fall sey, sobald wir in Erwägung ziehen, dafs weder durch Wasser noch durch verdünnte Säuren die Basen z. B. Kalk und Kali aus vielen Pflanzenbildungstheilen zu ziehen sind, obwohl wir sie darin finden, wenn wir die Pflanzen in Verwesung übergehen lassen, oder sobald wir sie verbrennen. — Viele Pflanzen geben allerdings, wenn sie mit Wasser behandelt werden, ihr sämmtliches Kali an dasselbe ab, allein ist denn dieses Kali wirklich als solches in den Pflanzen enthalten, bildet es sich vielmehr nicht erst durch Wasserzerlegung aus dem Kalium? — Dafs manche Pflanzen auch selbst dann nicht alles Kali was sie enthalten hergeben, wenn sie anhaltend mit Wasser gekocht werden, ist bekannt und zwar sind dieses vornämlich diejenigen, deren Textur sehr fest ist, z. B. die Holzarten. Der Verfasser fand Kali im Eichenholze, welches seit vielen Jahrhunderten im Grunde eines Torfmoores lag, welches also eben so lange der Wasserauslaugung ausgesetzt war.

Weſshalb wollen wir nicht annehmen, daſs die Pflanzen Metalle enthalten? besitzen sie doch das Vermögen vermittelst des Sonnenlichtes die Kohlensäure zu desoxydiren; warum sollten sie nicht auch die Fähigkeit haben, die Basen und die übrigen Säuren, welche sie dem Boden in Gestalt der Salze entziehen, zu desoxydiren?

Der Stickstoff ist sowohl bei der freiwilligen Zersetzung der Pflanzen, als bei ihrer Einäscherung derjenige Körper, welcher sich am spätesten von den mit ihm verbundenen Stoffen trennt; denn erst dann bildet sich Salpetersäure im Humus, wenn sich Basen in hinlänglicher Menge erzeugt haben, und nur dann erst entweicht Ammoniakgas bei der Verbrennung der Pflanzen, wenn ihre Einäscherung bei heftigen Hitzegraden im Tiegel vorgenommen wird.

Ohne Zweifel oxydiren sich bei der Zersetzung der Pflanzen diejenigen Metalle und Körper zuerst, welche im gröſsten Gegensatze mit dem Sauerstoff stehen, und dieſs mag denn auch die Ursache seyn, warum im Humus, so wie er sich in der Natur findet, selten Kali oder Kalisalze vorkommen; denn sie werden vom hinzukommenden Wasser schnell ausgelaugt.

Sind in den Pflanzensäften, wie es gar häufig der Fall ist, Salze enthalten, deren Säuren zu den mineralischen gehören, so sind auch diese nicht von der Zersetzung ausgenommen sobald sie eine Erde oder das Oxyd eines schweren Metalles zur Basis haben; denn sie werden durch die Humussäure zerlegt. — Ich erwähne über diesen Vorgang, um mich nicht zu wiederholen, jetzt nichts

weiter, sondern verweise auf jenes, was ich weiter unten über die Eigenschaften der hummussauren Salze anführen werde.

Die in den mehrsten Pflanzensäften enthaltenen pflanzensauren Salze, erleiden ebenfalls eine Zersetzung, und sie verwandeln sich im Verlaufe der Zeit in Kohlensäure, humussaure und kohlensaure Salze.

Schon in der ersten Periode der Fäulnifs nehmen die Pflanzen eine braune Farbe an, die von der Entstehung der Humussäure und der humussauren Salze herrührt. Aus den weicheren Theilen der Pflanzen bilden sich diese Körper zuerst, bis zuletzt auch die Pflanzenfaser sich darin verwandelt; oft ist dieses das Werk einiger Wochen, oft gehen aber auch Jahre darauf, besonders wenn die Pflanzen nur eine geringe Menge kräftiger Basen enthalten; denn diese sind es vornemlich, welche die Bildung der Humussäure befördern.

Die Kieselerde, welche alle Pflanzen in gröfserer oder geringerer Menge enthalten, findet in dem sich bildenden Humus keinen Körper, womit sie chemisch eine Verbindung eingeht, es sey denn, dafs sie, als Säure auftretend, sich mit der Kalk- Talk- und Alaunerde vereinige; allein da sich Humussäure in hinreichender Menge vorfindet, zu welcher jene Basen eine überaus grofse Verwandtschaft besitzen, so sondert sich die Kieselerde auch stets rein aus, und dieser Umstand mag in früherer Zeit wohl die Veranlassung zu der Behauptung gegeben haben, dafs sie bei der Fäulnifs der Pflanzen aus anderen Stoffen gebildet werde. Allerdings

wird die Kieselerde bei der Erzeugung des Humus gebildet, aber nur aus dem Silicium, welches in der Pflanzenfaser und der Oberhaut enthalten ist.

Trocken gewordene Pflanzen erleiden übrigens niemals eine so schnelle Zersetzung als grüne, weil sich in ersteren diejenigen Pflanzenbildungstheile, welche insbesondere die Entmischung befördern, als Schleim, Eiweis, Kleber und Satzmehl im verhärteten Zustande befinden, sie müfsen daher, bevor ihre Zersetzung erfolgen kann, im Wasser sich erst erweicht haben, und defshalb ist der Vorgang bei ihrer Fäulnifs und Verwesung wohl etwas von der Zersetzung grüner Pflanzen verschieden.

Es scheint, als wenn sich bei der Fäulnifs trockner Pflanzen mehr Humussäure erzeugt, und dafs sich dagegen weniger kohlensaures Gas und Kohlenwasserstoffgas bildet. Dieses mufs natürlich für den ausübenden Landwirth von Wichtigkeit seyn; denn ihm mufs es bei der Erzeugung von Dünger, aus den gewonnenen Pflanzen, vornämlich darauf ankommen, eine beträchtliche Quantität feste Masse zu gewinnen.

Der Humus welcher sich völlig ausgebildet hat, besteht, wie aus dem Gesagten erhellet, aus Humussäure, humussauren Salzen und Kieselerde; ferner aus salzsauren, schwefelsauren, phosphorsauren, salpetersauren und kohlensauren Salzen; insofern nämlich Chlor, Schwefel, Phosphor und Stickstoff in den Pflanzen, woraus er entstand, vorkamen, und in sofern das Regen- und Schneewasser diese Salze nicht auslaugte.

Die Humussäure und humussauren Salze, erlei-

den unter Anziehung von Sauerstoff fortwährend eine Zersetzung, obwohl diese sehr langsam vor sich geht; es bildet sich aus ihnen Wasser und Kohlensäure, welche letztere als Gas entweicht; die Folge davon ist, dafs vom Humus zuletzt nur noch einige Basen, Kieselerde, und die nicht zersetzten und nicht zersetzungsfähigen Salze zurück bleiben. Auf diese völlige Zersetzung vergehen indessen, sobald das Klima gemäfsigt ist oft Jahrhunderte, wofür man die Beweise in den Haiden und Mooren des nördlichen Europas findet; kommt aber in den südlicheren Ländern der Humus in grofser Masse angehäuft vor, so ist er hier entweder vom Wasser zusammen geschwemmt, oder er findet sich nur auf den höchsten Bergen und an Orten, welche übermäfsig nafs sind (pontinische Sümpfe).

Es wurde schon vorhin erwähnt, dafs im Allgemeinen der Humus als ein treffliches Beförderungsmittel der Vegetation zu betrachten sey, allein auf der andern Seite darf man doch auch nicht übersehen, dafs die verschiedenen Humusarten sich gegen die Vegetation auch sehr abweichend verhalten. Ich will mich bemühen hievon die Ursachen anzugeben, ja ich glaube schon im Voraus versichern zu können, dafs sie sich leicht werden nachweisen lassen. Der Humus, welcher sich noch täglich an der Oberfläche der Erde bildet, hat seinen Ursprung den verschiedenartigsten Pflanzen zu verdanken, und da diese die mannigfaltigsten chemischen Bestandtheile enthalten, so ist es sehr natürlich, dafs auch der Humus aus sehr verschiedenen und verschiedenartig gemischten Körpern bestehen müsse; und da nun,

wie es wohl nicht zu läugnen ist, die verschiedenen Pflanzen auch verschiedene Stoffe als Nahrung bedürfen, um freudig wachsen zu können, so ist es auch unmöglich, dafs in demjenigen Humus, welcher z. B. keinen Kalk oder kein Kalksalz enthält, solche Pflanzen wachsen können, welche Kalk zu ihrer vollkommenen Ausbildung bedürfen (natürlich setze ich hierbei voraus, dafs auch der Boden, in welchem diese Pflanzen wachsen, keinen Kalk enthalte). — Hierauf werden Manche, ich bin dessen im Voraus versichert, erwiedern: es sey ja durch Versuche hinlänglich bewiesen worden, dafs die Pflanzen nichts weiter als Wasser, Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff bedürften um wachsen zu können, und dafs sie im Stande seyen, sowohl Kalk als andere feuerfeste Theile durch ihre Lebenskraft nach Gefallen aus jenen Stoffen in sich zu bilden. Dagegen frage ich alle diejenigen, welche sich dessen überzeugt halten, ob sie denn wirklich glauben, dafs die Versuche, welche dieses beweisen sollten Zutrauen verdienen? — Meinerseits mufs ich freimüthig bekennen, dafs ich gar kein Gewicht darauf lege, vielmehr halte ich mich überzeugt, dafs die Pflanzen, welche man im Quarzsande, zerstossenem Porcellane, Schwefel u. dgl. wachsen liefs, den Kalk oder das Kali welches sie nachher enthielten, mit dem Wasser womit man sie begofs, oder durch die atmosphärische Luft, mit welcher man sie umgab, bekamen. Diese Ansicht kann ich denn auch nicht eher aufgeben, als bis man in Pflanzen, welche man in chemisch reiner Kieselerde zieht, welche man ferner mit Wasser begiefst, welches

aus chemisch reinem Sauerstoffgase und chemisch reinem Wasserstoffgase dargestellt worden ist, und welche man endlich mit den Luftarten der Atmosphäre umgiebt, die durch Kunst aus andern Körpern dargestellt worden sind, Kalk oder andere feuerfeste Bestandtheile ausser der Kieselerde in gröfserer Menge findet, als sie das Saamenkorn enthielt, aus welchem die Pflanze hervorgieng. Dafs man nur unter den hier aufgezählten Bedingungen zu einem sicheren Resultate gelangen könne, ist unleugbar, denn erstens ist erwiesen worden, dafs selbst das sehr vorsichtig destillirte Wasser noch feuerfeste Theile enthält, und zweitens hat man durch wiederholte Versuche ausgemittelt, dafs die atmosphärische Luft fortwährend mit Staubtheilen angefüllt ist, welche aus mancherlei Oxyden und Erden bestehen (s. dies. Arch. I. 293).

Warum will man statt des Naturgemäfseren auch das Unbegreifliche annehmen?! — Sehen wir bei den vollkommen organisirten Geschöpfen den Thieren nicht, dafs sie bald erkranken und kurz darauf sterben, sobald wir ihnen die Nahrungsmittel entziehen, welche die Substanzen in sich schliefsen, die sie zu ihrer Ausbildung bedürfen, warum sollte es sich bei den Pflanzen, diesen unvollkommen organisirten Wesen anders verhalten? — Versuche man es doch einmal ein junges Thier mit dem an Kalk und Phosphor leeren Stärkmehl grofs zu ziehen, oder verpflanze man einmal den Erdrauch (Fumaria officinalis) wenn er noch jung ist, in einen Boden, welcher keine Spur Kali enthält; der Erfolg wird

seyn, dafs weder das Thier noch die Pflanze am Leben bleiben.

Wenn die Pflanzen wirklich im Stande wären, die bis jetzt für einfach gehaltenen Stoffe in sich zu bilden, und zwar aus solchen Stoffen, welche wir ebenfalls für einfach halten, warum zerlegen sie denn nicht auch diejenigen Körper, die ihnen so leicht nachtheilig werden, z. B. das schwefelsaure Kupfer, in Stoffe, welche ihr Wachsthum befördern? —

Beweise, dafs die Pflanzen ausser Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Stickstoff auch andere Stoffe zur Nahrung bedürfen, finden sich überall in der Natur, und vornämlich ist das Vorkommen der wildwachsenden Pflanzen auf den verschiedenen Bodenarten, hierauf begründet. Wir finden die Salsola und Salicornia Arten nur dort, wo Kochsalz in grofser Menge im Boden vorhanden ist, und wir treffen die mehrsten Leguminosen nur an solchen Orten, wo die oberen oder unteren Erdschichten schwefelsaure und phosphorsaure Kalkerde enthalten.

Hauptsächlich hängt es also von den chemischen Bestandtheilen des Bodens ab, ob er im Stande ist, diese oder jene Pflanze hervorzubringen. Allerdings sprechen auch die physischen Eigenschaften desselben mit, und nicht weniger kommen die climatischen Verhältnisse dabei in Betracht, — aber sie entscheiden bei der Vegetation, wie manche glauben, nicht allein.

Insbesondere kommt es beim Gedeihen vieler Gewächse darauf an, dafs es dem Boden nicht an

Kali, Natron, Phosphor, Schwefel und Chlor, ferner nicht an Kalk-, Talk- und Alaunerde gebricht, und daſs er ausserdem Eisen und Mangan, und besonders viel Kieselerde enthalte, denn diese Körper sind es, welche wir in den Pflanzen antreffen. Uebrigens braucht die Quantität, bei vielen der aufgezählten Körper, nicht so groſs zu seyn, als man gewöhnlich glaubt; denn ein sogenannter Sandboden bringt häufig sehr schöne Lucerne und Esparsette hervor, obgleich diese, wie man überall annimmt, nur auf einem Kalkboden üppig wachsen sollen.

Daſs sich die verschiedenen Humusarten gegen die Vegetation sehr abweichend verhalten, sehen wir täglich. Der Humus der Heidekrautarten giebt nur wenigen Pflanzen eine gedeihliche Nahrung und deſshalb ist die Vegetation auf den Heideräumen so einförmig, deſshalb wachsen nicht eher die von uns angebauten Pflanzen im Heidehumus, als bis man diesen mit Mergel oder Mist düngt, in welchem die Bestandtheile enthalten sind, die man in den zu cultivirenden Pflanzen antrifft. Ganz so verhält es sich mit dem Humus, welcher sich in Kieferwaldungen erzeugt, sobald diese auf einen Sandboden stehen; der Humus in solchen Waldungen ist für die meisten angebauten Pflanzen werthlos, oder er wirkt nur dann wohlthätig auf sie ein, wenn dem Boden kohlensaure, salzsaure, schwefelsaure und phosphorsaure Salze, die Kali, Natron, Kalk- und Talkerde als Basen besitzen, mitgetheilt werden; warum? weil wir von diesen Körpern wenig oder nichts im Humus finden, der aus der Ver-

Digitized by Google

wesung der Nadeln, der abgestorbenen Wurzeln der Bäume und deren vertrockneten und herabgefallenen Zweigen entstand.

Es wäre mir ein Leichtes noch viele Beispiele aufzuzählen, welche unumstöfslich beweisen würden, dafs vornämlich von den chemischen Bestandtheilen des Humus der Werth abhängt, welchen er für die Pflanzen hat; möge das Erwähnte jedoch genügen; weiter unten soll indessen auch gezeigt werden, dafs seine physischen Eigenschaften ebenfalls einigen Einfluſs auf das Pflanzenwachsthum ausüben.

Jetzt sey es mir erlaubt die Kennzeichen und die Eigenschaften der Haupthumusarten, so wie sie sich in der Natur vorfinden, näher anzugeben.

a) Der milde Humus.

Er findet sich vornämlich da, wo der Boden mit Pflanzen bedeckt ist, die Kalk-, Talk- und Alaunerde, ferner: Schwefel, Phosphor, Chlor, Stickstoff, Eisen- und Manganoxyd, vor allem jedoch Kali und Natron enthalten, und wo es der oberen Erdschicht nicht an kräftigen Basen, besonders nicht an Kalkerde mangelt. Er kommt niemals an nassen oder sumpfigen Orten vor und selten an solchen, welche an Dürre leiden. — Seine Farbe ist stets hellbraun, denn der Kohlenstoff hat in ihm kein so groſses Uebergewicht, als in den übrigen Humusarten.

Soll dieser Humus milde bleiben, d. h. soll er sich fortwährend der Vegetation günstig zeigen, so mufs er auch stets in Berührung mit der atmosphärischen Luft bleiben, Er zieht dann fortwährend

Digitized by Google

Sauerstoff an, wobei sich Kohlensäure, Humussäure und humussaure Salze bilden, welche, wie wir vorhin sahen, mit die Nahrung der Pflanzen ausmachen. Nur dann, wenn er mit der Luft in Berührung ist, läfst sich aus ihm durch Wasser der sogenannte Extractivstoff (Humussäure und humussaure Salze) ziehen.

Enthält der Boden milden Humus, so lassen sich auf ihm auch alle von uns angebauten Gewächse erziehen; natürlich defshalb, weil er dann alles enthält, was die Pflanzen zu ihrer vollkommenen Ausbildung fordern.

Der milde Humus besitzt eine bei weitem gröfsere wasseranziehende und wasserhaltende Kraft, als die übrigen Humusarten, denn sein Gefüge ist sehr locker, und schon hierdurch unterstützt er das Wachsthum der Pflanzen besser, als der kohlenartige Humus.

Bei der trocknen Destillation liefert er Kohlensaures Gas, Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas, ferner Essigsäure, ein brenzliches Oel und Wasser; nicht selten aber auch eine ammoniakalische Flüssigkeit; zum Beweise, dafs stickstoffhaltige Körper in ihm vorkommen. Gerade dieses ist es, was ihn sehr geschickt zur Pflanzenernährung macht. — Er ist reich an Basen, besonders an Kalk- und Talkerde; zum Theil lassen sie sich ihm schon durch Säuren entziehen, aber der ganze Gehalt läfst sich nur durchs Einäschern ermäfsigen.

Verwandelt man ihn in Asche, so findet man in dieser kohlensaure, schwefelsaure, phosphorsaure und salzsaure Salze, nebst Kieselerde, Alaunerde,

Mangan

Mangan und Eisen. Vor der Einäscherung enthält er gar häufig salpetersaure Salze, und in diesem Falle zeigt er sich der Vegetation besonders günstig.

Er löset sich gröfstentheils in den flüssigen ätzenden und kohlensauren Alkalien auf, wobei anfänglich die in ihnen vorkommenden, noch nicht in Humussäure, humussaure Salze u. s. w. verwandelten Pflanzenreste zurück bleiben, bis auch diese, etwas später, unter Absorption von Sauerstoffgas verschwinden, indem sich Humussäure und humussaures Kali oder Natron bildet.

b) Kohlenartiger Humus.

Nicht selten trift man Humus an, welcher eine der Kohle beinahe gleichkommende schwarze Farbe besitzt; er findet sich nicht nur tief unter der Oberfläche, z. B. im Untergrunde der Torfmoore, sondern auch an feuchten und selbst an trocknen Orten auf der Oberfläche der Erde. Wenn man also, wie es wohl geschieht, behauptet, diese Humusart könne sich nur bei gehindertem Zutritte der atmosphärischen Luft erzeugen, so mufs ich diesem, auf vielfältige Wahrnehmungen gestützt, widersprechen. Hauptsächlich kommt der kohlenartige Humus da vor, woselbst der Boden arm an salzfähigen Basen ist; also im eigentlichen Sandboden. Allein auch an solchen Orten findet er sich, wo der Boden mit vielen Kalktheilen versehen ist; hier aber nur dann, wenn übermäfsige Feuchtigkeit das Wachsthum der Sumpfpflanzen begünstigt. Die Kalkerde kann die Bildung des kohlenartigen Humus nur so lange verhindern, als sie mit ihm in

unmittelbarer Berührung bleibt, und deſshalb häuft sich derselbe von Jahr zu Jahr mehr an. — Torfmoore, welche sich über einem Mergel- oder Kreidelager an vielen Orten gebildet haben, zeigen dieses im Groſsen.

Der kohlenartige Humus zeigt sich in der Regel gegen alle diejenigen Pflanzen höchst unfruchtbar, welchen er seinen Ursprung nicht zu verdanken hat, und wenn man zuweilen bemerkt, daſs Pflanzen anderer Art denoch gut auf ihm fortkommen, so kann man auch mit ziemlicher Gewiſsheit voraussagen, daſs sie ebenfalls bei ihrer Verwesung einen kohlenartigen Humus liefern werden. Zu denjenigen Pflanzen, aus welchen sich diese Humusart bildet, gehören besonders solche, welche wenig Stickstoff und viel Kieselerde enthalten; als die Cyperaceen, Ericeen und Coniferen. Die Ericeen geben jedoch einen Humus, welcher, obwohl er gewissermaaſsen ebenfalls zu den kohlenartigen zu zählen ist, dennoch eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit besitzt, worüber weiter unten das Nähere. — Beiläufig erwähne ich hier, daſs im kohlenartigen Humus die meisten derjenigen Pflanzen vortrefflich gedeihen, welche man aus Neuholland und dem Vorgebirge der guten Hofnung zu uns gebracht hat. Vielleicht haben ihre Wurzeln, durch Ausscheidung irgend eines Körpers, das Vermögen ihn im Wasser auflöslicher zu machen.

Das kohlenartige Ansehen erlangt dieser Humus zum Theil dadurch, daſs er arm an salzfähigen Basen ist; gröſstentheils rührt es jedoch davon her, daſs die in ihm enthaltene Humussäure durch das

Gefrieren im Winter ihres Wassers beraubt wird. Dieser Vorgang ist sehr merkwürdig, und ich werde späterhin, wenn von der Humussäure die Rede seyn wird, hierauf zurück kommen.

Die chemischen Bestandtheile des kohlenartigen Humus sind gröfstentheils Humussäure und Kieselerde; nur in geringer Menge enthält er Eisen, Mangan, Alaun-, Kalk- und Talkerde, selten phosphorsaure und schwefelsaure Kalkerde und Kochsalz. Den gröfsten Theil dieser Substanzen findet man aber erst dann, wenn er eingeäschert worden ist; denn durch Säuren läfst sich ihm nur etwas Eisen, Mangan, Kalk-, Talk- und Alaunerde entziehen. Aus diesen Allem erhellet, dafs der kohlenartige Humus der Vegetation nicht ersprieſslich seyn könne, und so verhält es sich denn auch in der That. Noch mehr Bestätigung erlangt dieses dadurch, dafs sich ihm durch kaltes Wasser weiter nichts als etwas Gyps und Kochsalz entziehen läfst, denn die Humussäure löset sich, sobald sie ihr chemisch gebundenes Wasser durch Gefrieren verloren hat, nicht mehr im Wasser auf.

Die Alkalien lösen ihn unter Zurücklassung der Kieselerde und eines Theils des Eisens und Mangans auf, ohne dafs hierbei Sauerstoff absorbirt wird; ein hinlänglicher Beweis, dafs alle Pflanzenreste sich völlig in Humussäure und humussaure Salze zersetzt haben.

Wird er der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so erleidet er nur sehr langsam eine Zersetzung (dieses hat er der ihres Wassers beraubten Humussäure zu verdanken) und auch aus diesem Grunde

zeigt er sich dem Pflanzenwachsthume so wenig günstig.

Bei der trocknen Destillation liefert der kohlenartige Humus brenzliches Oel, Wasser, Essigsäure, kohlensaures Gas, Kohlenwasserstoffgas und Kohlenoxydgas, aber nie eine Spur Ammoniak.

c) Erdharz enthaltender Humus.

Gar häufig ist mir Humus vorgekommen, der eine beträchtliche Quantität Erdharz und zugleich einen wachsähnlichen Körper enthielt. Ich fand diese Substanz nicht nur in den tiefern Schichten der Torfmoore, sondern auch in ihrer Oberfläche, ja sogar auch an trocknen, dem freien Zutritte der Luft ausgesetzten Orten.

Besonders reichhaltig an Wachs und Harz ist derjenige Humus, welcher sich aus den Heidekrautarten (Erica Tetralis und E. vulgaris) bildet, denn er enthält oft 10 — 12 pCt. davon. Dafs das Wachsharz von den grünen Pflanzen herrührt, ist nicht wahrscheinlich, weil die Heiden nur eine geringe Menge davon enthalten, und dann auch ist wohl nicht anzunehmen, dafs sie sich der Zersetzung bei der Fäulnifs der Pflanzen entzogen haben sollten. Die Ericeen scheinen überhaupt die Eigenthümlichkeit zu haben, bei ihrer Fäulnifs und Verwesung Harz zu liefern; denn schon Saussure bemerkte, dafs der aus der Alpenrose (Rhododendron ferrugineum) entstehende Humus, einen harzartigen Körper enthalte. Diese Erscheinung ist in so fern merkwürdig als daraus hervorgeht, dafs an der freien Luft während der Zersetzung der Pflanzen sich

Digitized by Google

wohl ein Körper bilden könne, welcher doch eigentlich ein Produckt des Pflanzenlebens ist.

Begreiflicherweise mufs die wachsharzähnliche Substanz die Humustheile umhüllen, und sie dadurch der ferneren Zersetzung entziehen; dieses hat ohne Zweifel dann auch einen grofsen Einfluſs auf den Humus hinsichtlich seiner Wirkungen auf die Vegetation, und er mufs diese defshalb um so weniger begünstigen, je mehr Harztheile in ihm vorhanden sind; defswegen gedeihen dann auch im Heidehumus die von uns angebaueten Pflanzen nicht eher, als bis eine kräftige Basis, Kalk, Kali oder Ammoniak darauf einwirkt; — also nur dann, wenn man die urbar gemachten Heideräume mit Mist, Mergel, gebranntem Kalke, oder unausgelaugter Holzasche düngt, können wir darauf rechnen, sie mit Erfolg zu kultiviren. Der kohlenartige Humus gelangt indessen auch zur Zersetzung, und befördert mithin das Pflanzenwachsthum, sobald ein Theil desselben verbrannt wird; hiedurch wird nicht nur ein Theil der Basen, welche mit Humussäure verbunden sind in Freiheit gesetzt, so dafs dieselben dann auf den übrigen Humus einwirken können, sondern auch die durchs Verbrennen entstehende Hitze führt die schnellere Entmischung der harzigen Theile herbei.

Im ausgetrockneten Zustande stellt diese Humusart einen ziemlich harten Körper dar, welcher, mit einem anderen glatten harten Körper gerieben, Wachsglanz annimmt.

Durch Digeriren mit Alkohol läfst sich dem Humus das Wachsharz entziehen. Beim Erkalten

Digitized by Google

des Alkohols scheidet sich das Wachs aus, und durch Zusatz von Wasser das Harz.

Die kohlensauren, und besonders die ätzenden Alkalien, lösen ihn ziemlich vollständig auf, ohne dafs hierbei Sauerstoffgas absorbirt wird.

Wasser entzieht ihm Spuren von Kochsalz und Gyps, aber weder Humussäure, noch humussaure Salze.

Säuren entziehen ihm etwas Eisen, Mangan, Kalk-, Talk- und Alaunerde.

Er verbrennt anfänglich mit einer ziemlich lebhaften Flamme, als Folge seines Harzgehaltes; die Hitze welche dabei entwickelt wird ist beträchtlich, und deſshalb wird er auch in manchen Gegenden, z. B. im Lüneburgschen, als Brennmaterial benutzt (Soden, Plaggen).

Bei der völligen Einäscherung liefert er beträchtlich viel Gyps, Kochsalz, phosphorsaure und kohlensaure Kalkerde, ferner etwas kohlensaure Talkerde, Alaunerde, Eisen- und Manganoxyd. Die Kieselerde macht jedoch auch in diesem Humus den Hauptbestandtheil aus. Da ihm, wie allen Humusarten, das Kali gänzlich fehlt, so erklärt es sich, weſshalb die Vermischung mit Holzasche, sie in einen dem Pflanzenanbaue äufserst günstigen Zustand versetzt. Die Potasche wirkt hierbei auf doppelte Weise wohlthätig, einmal, indem sie die Pflanzen mit Kali versorgt und zweitens, weil sie die Auflösung und Zersetzung des Humus herbeiführt.

Wird er der trocknen Destillation unterworfen, so liefert er zwar dieselben Producte als die übrigen Humusarten, allein es erfolgt dabei mehr brenzliches

Oel; und dieses besitzt eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit, denn ein grofser Theil verdunstet davon, schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre.

d) Oxydirter Humus.

Da ich, wenn von den humussauren Salzen die Rede seyn wird, auf diesen Körper zurück kommen mufs, so erwähne ich jetzt nichts weiter darüber, als dafs man ihn bisher nicht gehörig gekannt hat.

e) Saurer Humus.

Man will in dem, auf Lakmuspapier sauer reagirenden Humus, freie Essigsäure und Phosphorsäure gefunden haben. Ich lasse diese Behauptung dahingestellt seyn, bekenne jedoch zugleich, dafs es mir niemals bei was immer für einer Methode, welche ich anwendete, geglückt ist, jene Säuren in dem sauer reagirenden Humus zu entdecken, obwohl die Anzahl der Humusarten welche ich einer chemischen Untersuchung unterwarf, sehr ansehnlich war. Statt dessen fand ich in allen sauer reagirenden Humus die Humussäure vorwaltend. Enthielt der Humus dagegen eine hinreichende Menge Basen, so fand keine saure Reaction statt, denn in diesem Falle enthielt er nur humussaure Salze, welche keine Einwirkung auf das Lakmufs äussern. Der sauer reagirende Humus findet sich defshalb stets nur an solchen Orten, wo die Basen fehlen; also in Mooren, Sümpfen und Sandgegenden.

Wird der saure Humus im mäfsig feuchten Zustande der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so

Digitized by

verschwindet allmählig die saure Reaction, indem sich die Humussäure in Kohlensäure und Wasser zersetzt, hiebei wird Sauerstoff absorbirt; die Basen herrschen dann mehr vor; er wird milde. — Dieſs ist eine der Ursachen, weſshalb sumpfiger Boden, der reich an sauer reagirendem Humus ist, nach der Entwässerung eine groſse Fruchtbarkeit erlangt.

Gegen alle angebaueten Gewächse zeigt er sich höchst unfruchtbar; aber die Ericeen und Cyperaceen, ferner die Inucus-Rumex und einige andere Pflanzenarten, befördert er in ihrem Wachsthume augenscheinlich.

Behandelt man diesen Humus mit Wasser, so wird dasselbe, durch die sich auflösende Humussäure gelb, oder gelbbraun gefärbt. Ausserdem enthält es gewöhnlich etwas humussaures Eisen- und Manganoxydul, nebst Spuren von Kochsalz.

Säuren entziehen ihm etwas Eisen, Mangan, Alaun-, Kalk- und Talkerde.

Alkalien lösen ihn leichter auf, als den kohlenartigen und harzartigen Humus.

In der Asche dieses Humus findet man kohlensauren, schwefelsauren und phosphorsauren Kalk, ferner Kochsalz, Alaunerde, Eisen, Mangan und eine geringe Quantität kohlensaure Talkerde; aber stets viele Kieselerde.

Die trockne Destillation liefert aus ihm dieselben Produkte, wie aus den übrigen Humusarten; ausserdem jedoch zuweilen eine Spur Ammoniak.

Digitized by Google

Dafs übrigens der in der Natur vorkommende Humus, bald aus zwei, drei, oder aus allen aufgezählten Humusarten bestehen müsse, bedarf keiner weiteren Erwähnung; denn bei veränderten äusseren Einflüssen geht z. B. der saure Humus allmählig in den milden oder kohlenartigen über; in den letzteren dann, wenn die sich gebildeten humussauren Salze durch Regen- oder Schneewasser ausgelaugt worden sind, und die zurück bleibende, oder sich wieder bildende Humussäure, häufig der Einwirkung der Kälte ausgesetzt ist.

2) Humussäure.

v. Saussure, Einhof, Hermbstädt, Klaproth, Vauquelin, Braconnot, Proust, Thomson, Smithson, Davy, Berzelius und mehrere andere Chemiker, haben über diesen Körper unter den Namen von Humus, Moder und Ulmin gehandelt; Herr Professor Döbereiner war der Erste, welcher ihn Humussäure nannte. Da diese Benennung meiner Meinung nach, sehr richtig gewählt ist, indem das Ulmin alle Eigenschaften einer Säure besitzt und weil es einen Hauptbestandtheil des eigentlichen Humus ausmacht, so behalte ich diesen Namen als den zweckmäfsigsten bei.

Die Humussäure bildet sich, wie im Vorhergehenden schon gezeigt wurde, bei der Fäulnifs und Verwesung der Pflanzen, indem sich der gröfste Theil ihres Kohlenstoffes mit Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft und einem Theile des vorhandenen Wassers vereinigt. Ohne Gegenwart von Sauerstoff und Wasser kann also eben so wenig

Digitized by Google

Humussäure entstehen, als ohne dieselben eine Zersetzung der Pflanzenreste vor sich geht.

Die Humussäure bildet sich ferner bei der Einwirkung der atmosphärischen Luft auf gewisse Pflanzensäfte, diese nehmen dann eine gelbe oder gelbbraune Farbe an; so z. B. entsteht Humussäure wenn Pflanzensäfte eingedickt werden, *) so, wenn Holz von Bäumen, die im frischen Safte gefället worden sind, mit der Luft in Berührung gesetzt wird.

Dafs die Humussäure durch Vermittlung eines Alkalis auch aus solchen Pflanzenbildungstheilen hervorgerufen wird, deren chemische Constitution wenig von der der Humussäure verschieden sind, leidet keinen Zweifel; es ist bekannt, dafs gallussaures Ammoniak, sobald es der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist, unter Anziehung von Sauerstoffgas, eine merkwürdige Veränderung erleidet; es bildet sich eine braun gefärbte Substanz, aus welcher sich, wenn sie in Wasser gelöset wird, durch irgend eine mineralische Säure Ulmin abscheiden läfst. Ist der sich gebildete Körper etwas anderes, als humussaures Ammoniak? —

Aber auch dadurch läfst sich Ulmin oder Humussäure binnen kurzer Zeit darstellen, dafs man Kalihydrat auf Holzfaser einwirken läfst, wie solches Braconnot zuerst zeigte; freilich übersah dieser

*) Da die Humussäure, ohne dafs man es jedoch weifs, wirklich als ein Medicament dient, so ist noch auszumitteln, wie sie auf den menschlichen Körper wirkt; höchst wahrscheinlich als ein Adstringens.

Chemiker, wenn ich nicht irre, dafs sowohl das Wasser des Kali's, als auch der Sauerstoff der atmosphärischen Luft hiebei eine Hauptrolle spielen. Die auf diese Weise gewonnene Humussäure ist, wie aus ihrer Einäscherung hervorgeht, indessen nicht rein, denn als Rückstand bleibt Kieselerde, Eisen, phosphorsaure, schwefelsaure und kohlensaure Kalkerde. Dagegen scheint diejenige Substanz, welche Klaproth in der Rinde einer alten Ulme fand, nur Ulmin und Kali enthalten zu haben, und folglich war das aus jener Substanz gewonnene Ulmin, reine Humussäure.

Seitdem Klaproth das Ulmin in der Ulmenrinde entdeckte, will man solches auch in der Rinde vieler anderer alten Bäume gefunden haben. Dieses läfst sich auch wohl nicht bezweifeln; wenn man aber behauptet, das Ulmin komme mit der Gerbe- und Gallussäure gewöhnlich vergesellschaftet in den Rinden vor, so mufs ich dieses in Zweifel ziehen; denn Gerbesäure und Gallussäure sind Producte des Pflanzenlebens und finden sich defshalb nur in den die Lebensfunctionen noch verrichtenden Theilen; Humussäure, oder das Ulmin, ist dagegen ein Product der chemischen Thätigkeit, und kann defshalb nur in den desorganisirten Theilen der Pflanze vorkommen. Dafs sich indessen Spuren von Gerbe- und Gallussäure auch in der Oberfläche der Rinde befinden, will ich nicht läugnen, allein es ist nur diejenige geringe Menge, welche sich noch nicht in Humussäure verwandelt hat.

Dafs der Zutritt des Sauerstoffs, bei der Bildung der Humusäure aus Pflanzenresten unumgäng-

Digitized by Google

lich erforderlich sey, sehen wir daraus, dafs Kalihydrat nur so lange auf die Pflanzenreste wirkt, als Sauerstoffgas, in der dieses Gemenge umgebenden Luft vorhanden ist. Alle Basen disponiren übrigens den Kohlenstoff der Pflanzenreste Sauerstoffgas aus der Atmosphäre anzuziehen, damit sich die Humussäure bilde, zu welcher sie insgesammt eine überaus grofse Verwandtschaft besitzen. Je kräftiger diese Basen sind, oder einen um so stärkern Gegensatz sie mit den Säuren bilden, um so schneller erfolgt auch die Bildung der Humussäure. Wasser mufs indessen hiebei stets gegenwärtig seyn, denn die Humussäure kann nur vermittelst des Wassers sich bilden und bestehen. Wohl ist es indessen möglich, ja es ist sogar höchst wahrscheinlich, dafs während der Einwirkung sehr kräftiger Basen auf Pflanzenreste sich Wasser aus den Elementen bildet, die in ihnen ruhen; denn wendet man zur Darstellung von Humussäure Humus an, welcher noch unzersetzte Pflanzenfasern enthält, so bekommt man am Gewichte weniger Humussäure, als der Humus wog. Hier mufs sich also ein Theil ihres Sauerstoffs und Wasserstoffs zu Wasser vereinigt haben, welches beim Trocknen der Humussäure natürlich verschwand.

In der gröfsten Menge findet sich in der Natur die Humussäure im Torfe; manche Arten desselben bestehen fast nur daraus. Es giebt unter ihnen aber auch solche, welche kaum eine Spur davon enthalten, dieses sind diejenigen, welche aus den noch unzersetzten Sphagnis bestehen. Bringt man mit erstern flüssiges Aetzkali in Berührung, so wird

während der Auflösung gar kein Sauerstoffgas absorbirt, statt dafs bei der Vermischung des letzteren mit Kali, die Auflösung nur dann erfolgt, wenn die Luft freien Zutritt hat.

Ich habe mich gewöhnlich desjenigen Torfs zur Darstellung der Humussäure im möglich reinsten Zustande bedient, welcher schon viele Humussäure enthielt und das Verfahren, welches ich dabei beobachtete, bestand im folgenden:

Nachdem ich den Torf lufttrocken gemacht hatte, pulverisirte ich denselben möglichst fein und digerirte ihn 24 Stunden lang mit verdünnter Salzsäure; hierauf wurde das Ganze auf ein Filtrum gegeben und gut ausgesüfst. (Die Behandlung des Torfs mit Salzsäure wurde vorgenommen, theils um dadurch die im Torfe etwa befindlichen freien Basen fortzuschaffen, gröfstentheils aber, um die Basen, welche mit Humussäure verbunden darin vorkommen, so viel als möglich davon zu trennen, indem sich die humussauren Salze in dem Alkali, mit welchem die Torfsubstanz nachher behandelt werden mufs, auflösen, und dann, beim Zusatz der mineralischen Säure, als saure humussaure Salze, mit der Humussäure niederfallen.)

Der durch Salzsäure ausgelaugte Torf wurde hierauf mit flüssigem Ammoniak mehrere Tage lang in einem wohl verschlossenen Gefäfse digerirt. (Hätte ich Aetzkali statt des Ammoniaks angewendet, so würde allerdings die Auflösung der Humussäure schneller erfolgt seyn; allein dann würde sich auch eine grofse Menge von der Kieselerde die in der Torfsubstanz enthalten ist, in der Flüssigkeit befun-

den haben, und diese würde dann, beim nachherigen Zusatz der mineralischen Säure, sammt der Humussäure ausgeschieden worden seyn.)

Die durch Humussäure schwarzbraun gefärbte, ammoniakalische Flüssigkeit, wurde hierauf mit mehreren Wasser verdünnt und dann filtrirt. Auf dem Filter blieb Kieselerde, Quarzsand und ein Theil nicht aufgelöster Torfsubstanz, mit Pflanzenfasern vermischt. Die Flüssigkeit wurde alsdann, unter stetem Umrühren, mit Salzsäure so lange versetzt, bis sie stark sauer reagirte und blieb so einige Tage ruhig stehen, damit die vom Ammoniak aufgelöseten humussauren Salze ihrer Basen durch die Salzsäure beraubt werden möchten. (Da die Auflöslichkeit der humussauren Salze im Ammoniak gröfser ist, als im Kali, so hätte ich mich allerdings des letzteren bedienen sollen, um weniger humussaure Salze in der Flüssigkeit zu bekommen, allein ich wählte dennoch zur ersten Gewinnung der Humussäure, das Ammoniak, um keine Kieselerde unter dieselbe zu erhalten.) Die humussaure Kalk- und Talkerde, so wie das humussaure Mangan werden vollkommen durch die überschüssige Salzsäure zerlegt, allein nicht so das humussaure Eisen und die humussaure Alaunerde, denn beide Basen besitzen eine so grofse Verwandtschaft zur Humussäure, dafs sie, sind sie einmal damit vereinigt, sich äusserst schwierig davon trennen lassen. Glaubt man, dafs durch eine Erwärmung der Flüssigkeit dieses vollständiger geschehen werde, so irrt man, denn das von der kalten Salzsäure aufgenommene Eisen, begiebt sich wieder zur Humussäure, sobald man die

Flüssigkeit erwärmt. Dasselbe ist der Fall, wenn man statt der Salzsäure, Schwefelsäure anwendet.

Die sauer reagirende Flüssigkeit, in welcher sich die Humussäure in Gestalt brauner Flocken ausgeschieden hatte, wurde sodann filtrirt, und anfangs mit kaltem, zuletzt aber mit warmen Wasser mehrere Tage lang ausgesüfst. (Ein lange fortgesetztes Aussüfsen ist nöthig, weil die Humussäure die überschüssige Salzsäure, womit sie vom Ammoniak geschieden wird, sehr fest hält. Die endliche Abwesenheit der Salzsäure kann nur dadurch ausgemittelt werden, dafs man etwas Humussäure vom Filtrum nimmt, dieselbe mit salpetersaurem Silber vermischt, dieses zur Trockne verraucht, einäschert und den Rückstand mit Salpetersäure behandelt. Bleibt kein Chlorsilber zurück, löset sich vielmehr der erhaltene Körper gänzlich in der Salpetersäure auf, so kann man natürlich auch annehmen, dafs die Salzsäure völlig aus der Humussäure verschwunden sey. Prüft man dagegen nur das Aussüfsewasser mit salpetersaurem Silber auf Salzsäure, so fällt ausser dem Chlorsilber auch jedesmal humussaures Silber mit nieder; denn die Humussäure löset sich, sobald nur wenig Salzsäure gegenwärtig ist, im Aussüfsewasser auf, und man gelangt mithin auf diese Weise zu keinem sicheren Resultate. — Will man die Humussäure nicht im hydratischen, sondern nur im trocknen Zustande gewinnen, so hat man nicht nöthig das Aussüfsen so lange fortzusetzen; man trocknet in diesem Falle die von Salzsäure ziemlich befreite Humussäure, pulverisirt sie und kocht sie einige Male mit Wasser aus.)

Um die Humussäure von den letzten Antheilen des Eisenoxydes und der Alaunerde zu trennen, löſete ich sie nochmals auf, und zwar dieses Mal in flüssigem kohlensaurem Natron; setzte Wasser hinzu und filtrirte. Auf dem Filter blieb etwas Eisenoxyd und Alaunerde. Zu der durchgelaufenen schwarzbraunen Flüssigkeit wurde Salzsäure unter beständigen Umrühren so lange gesetzt, bis die Säure vorherrschte, hierauf blieb das Ganze 24 Stunden ruhig stehen, während welcher Zeit sich die Humussäure in braunen Flocken zu Boden senkte; dann wurde filtrirt und die auf den Filtrum zurückbleibende Humussäure gut ausgesüſst.

Ein Gramme von der getrockneten, auf diese Weise gewonnenen Humussäure, lieſs beim Verbrennen einen so geringen Rückstand, daſs derselbe gar nicht gewogen werden konnte; er bestand aus etwas Eisenoxyd und Kieselerde; letztere muſste durch das dabei angewendete Wasser, oder durch das kohlensaure Natron hineingekommen seyn.

Es ist leicht begreiflich, daſs die Humussäure um so reiner werden muſs, je weniger jener Humus, aus welchem man sie darstellet, Faser enthält, und deſshalb liefert derjenige Humus auch die reinste Humussäure, welcher sich bei der Fäulniſs der Moose bildet.

So lange als die auf dem Filtrum befindliche Humussäure noch mit derjenigen Säure vereinigt ist, mit welcher sie aus ihrer Verbindung mit Ammoniak oder Kali gefället wurde, so lange läuft auch das Aussüſsewasser ungefärbt durch; so wie aber diese Säure mehr und mehr verschwindet, löset

sich

sich auch die Humussäure in Wasser auf und färbt dasselbe weingelb. Je länger das Aussüfsen fortgesetzt wird, um so gröfser wird auch die Auflöslichkeit der Humussäure, bis sie zuletzt das Wasser ganz braun färbt. Hieraus scheint hervorzugehen, dafs das Wasser, welches sich mit der Humussäure hydratisch verbindet, Alkalität erlangt.

Im feuchten Zustande stellt die Humussäure eine schlüpfrige, schwarzbraune Masse dar, deren wasserhaltende Kraft unglaublich grofs ist; denn 100 Gewichtstheile lassen beim Trocknen nur 5 Gewichtstheile Humussäure zurück. Sie schrumpft daher beim Austrocknen sehr zusammen und zerfallt in gröfsere und kleinere unregelmäfsige Stücke, die sowohl äusserlich als innerlich auf ihrem muschlichem Bruche glänzend schwarz, dem Gagate ähnlich sind.

Während des Austrocknens findet, wenn dieses bei + 80° R. geschieht, weder Gasabsorption noch irgend eine Gasentwickelung statt.

Die Humussäure ist nicht fähig zu krystallisiren, möge man das Wasser, worin sie aufgelöset ist, auch noch so vorsichtig verdunsten.

Ist sie bei + 80° R. getrocknet, so zieht sie begierig die Feuchtigkeit der Atmosphäre an, ohne jedoch flüfsig zu werden oder sich zu erweichen; sie ist mithin nur durch Capillarität hygroscopisch.

10,000 Gr. mit Kupferoxyd auf pneumatischem Wege zerlegte trockne Humussäure zeigte, dafs sie aus 0,5800 Kohlenstoff, 0,3990 Sauerstoff und 0,0210 Wasserstoff besteht.

Da nun 0,0210 Wasserstoff und 0,1683 Sauer-

stoff, Wasser geben, so würden die 0,5800 Gr. Kohlenstoff mit 0,2257 Gr. Sauerstoff darin verbunden vorkommen.

Ich muſs jedoch bekennen, daſs es mir nur geglückt ist den Wasserstoff genau zu bestimmen; denn immer entzog sich eine geringe Menge Kohle, welche sich beim Verbrennen bildete, der Zersetzung, obwohl ich Kupferoxyd in reichlicher Menge anwendete.

Behandelt man die trockne Humussäure mit rauchender Schwefelsäure und Manganperoxyd, so erhält man nur kohlensaures Gas, und hieraus möchte man folgern, daſs die Humussäure eigentlich ein Kohlenoxyd ist, welches erst durch die chemische Verbindung mit Wasser saure Eigenschaften erlangt. Man wird sich vielleicht noch überzeugen, daſs die Humussäure unterkohlige Säure ist; dann würde die Ameisensäure kohlige Säure und die Kleesäure Unter-Kohlensäure seyn.

Herr Professor Döbereiner nennt schon in seiner pneumatischen Chemie, das Ulmin, oder die Humussäure, das erste, chemisch mit Wasser verbundene Oxyd des Kohlenstoffs; ein anderes Mal nennt derselbe sie kohlige Säure.

So lange die Humussäure feucht ist, röthet sie das Lakmuspapier, und dieses erfolgt in einem stärkeren Grade, sobald sie etwas erwärmt wird. Sie besitzt einen säuerlichen, hintennach zusammenziehenden Geschmack.

Das Wasser, welches sie im hydratischen Zustande besitzt, oder welches mechanisch mit ihr vereinigt ist, verliert sie bei + 60° R. — Ist sie

Digitized by Google

völlig trocken, so löset sie sich weder im kalten noch im warmen Wasser auf; wird sie aber anhaltend mit Wasser gekocht, so erfolgt eine geringe Auflösung; es scheint mithin, als wenn nur die Kohäsionskraft der trocknen Humussäure der Auflöslichkeit in Wasser entgegen wirke.

Vom siedenden Wasser bedarf die feuchte Humussäure zur Auflösung 150 — 160 Theile; vom Wasser, dessen Temperatur + 15° R. ist, hat sie 2500 Theile nöthig, und vom eiskalten erfordert sie 6500 Theile! — Welcher Körper in der Natur besitzt eine ähnliche Eigenschaft, und welchen Einfluſs muſs diese so ausserordentlich verschiedene Auflöslichkeit im kalten und warmen Wasser auf das Wachsthum der Pflanzen ausüben?! — Schon hieraus kann man die üppige Vegetation erklären, welche in warmen Klimaten statt findet, denn nothwendig müssen hier die Pflanzen durch sie mit mehr Nahrung versorgt werden, als in den kälteren Regionen.

Was bei der Auflösung der Humussäure in warmen Wasser als merkwürdig betrachtet werden muſs, ist, daſs sie sich bei dessen Erkalten nicht wieder daraus abscheidet. Diese Eigenschaft muſs natürlich denjenigen Pflanzen deren Wachsthum sie besonders begünstigt, sehr zu statten kommen; denn trennte sie sich leicht vom Wasser, so würde auch jede geringe Abweichung in der Temperatur des Bodens, nachtheilig auf die Ernährung der Pflanzen einwirken.

Wenn das Wasser, worin Humussäure gelöset ist, gefriert, so scheidet sie sich vom Eise in Gestalt

eines schwarzbraunen Pulvers. In diesem Zustande ist sie weder im kalten noch im warmen Wasser löslich; überhaupt verhält sich die, durchs Gefrieren ihres hydratischen Wassers beraubte Humussäure völlig so, als hätte sie dasselbe durch's Austrocknen verloren. Dieser Vorgang ist es, welcher uns sehr deutlich zeigt, auf welche Weise sich der kohlenartige Humus bildet und auch fortwährend erhält. Wäre in ihm eine hinreichende Menge Basen vorhanden, so würden diese der im Wasser unauflöslich gewordenen Humussäure wieder Auflöslichkeit ertheilen, da sie aber fehlen, so mufs auch der kohlenartige Humus in seinem Zustande beharren; denn erlangt derselbe auch während des Sommers, durch Einwirkung der Feuchtigkeit und Sonnenstralen etwas Auflöslichkeit, so wird er doch durch die wiederkehrende Kälte aufs Neue in den unauflöslichen Zustand versetzt. Die durch Kälte bewirkte Verwandlung der auflöslichen Humussäure in unauflösliche, giebt uns dann auch vielen Aufschluſs über die Entstehung mancher Torfarten. Sie erklärt uns aber auch zugleich die gröfsere Fruchtbarkeit des Bodens in Klimaten, wo es keinen eigentlichen Winter giebt.

Wenn man die concentrirte, oder die in siedendem Wasser gelösete Humussäure filtrirt, so bleibt ein geringer Theil derselben auf dem Filtrum, und die durchlaufende Flüssigkeit ist etwas heller gefärbt. Hiebei scheint das Papier wie die Holzkohle zu wirken; wenn man nämlich diese im gepulverten Zustande mit der im Wasser gelöseten Humussäure schüttelt, und hierauf filtrirt, so läuft das

Digitized by Google

Wasser völlig ungefärbt durch; also ohne die geringste Menge Humussäure zu enthalten.

Setzt man die feuchte Humussäure längere Zeit der Einwirkung der atmosphärischen Luft aus, so erfolgt eine ähnliche Zersetzung wie bei den organischen Säuren. Sie zieht Sauerstoff an, und es bildet sich kohlensaures Gas; zugleich entsteht auf ihrer Oberfläche eine Schimmelhaut. Ist die Humussäure wirklich unterkohlige Säure, so verwandelt sie sich hierbei durch höhere Oxydation in Kohlensäure.

Im Kreise der Voltaischen Säule, sondert sich die im Wasser gelösete Humussäure am Zink- oder Pluspole in Gestalt eines schwarzbraunen Pulvers aus; mithin verhält sie sich als ein Körper, der negativ electrisch ist, als eine Säure. Das Wasser, worin sie aufgelöset ist, spielt hiebei die Rolle einer Basis. Es ist übrigens merkwürdig, dafs ein Körper wie die Humussäure, in welcher der Kohlenstoff in so beträchtlicher Menge enthalten ist, jene Eigenschaft besitzt.

Alle mineralischen Säuren, bis auf die Phosphorsäure, scheiden die Humussäure aus ihrer Auflösung im Wasser; denn sie fällt beim Zusatz derselben in Gestalt brauner Flocken nieder; am vollständigsten erfolgt dieses durch Schwefelsäure.

Wird sie mit diesen Säuren bei Anwendung von Wärme behandelt, so löst sie sich in geringer Menge darin auf. Die concentrirte Schwefelsäure verwandelt sie in Kohle, wobei sich ein moschusartiger Geruch entwickelt. Durch Salpetersäure wird sie in Gerbsäure umgeändert, denn es erfolgt

beim Zusatz des in Wasser gelöseten Thierleims ein Niederschlag.

Die Pflanzensäuren, als: Essig-, Klee-, Citronen-, Gallus- und Gerbsäure, scheiden sie aus ihrer Auflösung in Wasser nicht, aber sie färben sie dunkler. Eben so verhalten sich gegen sie die Benzoe- und Bernsteinsäure.

Leitet man kohlensaures Gas durch Wasser, in welchem Humussäure aufgelöset ist, so erfolgt dabei nicht die geringste Veränderung. Dieses beweiset deutlich, dafs beide Säuren neben einander in einem Ackerboden sehr gut bestehen können, und dieses ist, meines Dafürhaltens, rücksichtlich des Pflanzenwachsthums von Wichtigkeit.

Wird Chlorgas durch Wasser geleitet, in welchem Humussäure aufgelöset oder suspendirt ist, so erfolgt eine Entfärbung derselben; es bildet sich ein weifser harzähnlicher Körper, welcher zu Boden sinkt.

Schwefelwasserstoffgas bewirkt in der flüssigen Humussäure keine andere Veränderung, als dafs es dieselbe dunkler färbt. Dasselbe geschieht beim Zusatz von schwefelwasserstoffsauren Salzen.

Jod verhält sich gegen die Humussäure völlig indifferent.

Durch Leim, Eiweis, Stärke, Schleim, Gummi und Zucker erleidet sie ebenfalls keine Veränderung.

Sie zerlegt nicht die Seife.

Die Humussäure besitzt antiseptische Eigenschaften. Dieses giebt sich uns besonders dadurch zu erkennen, dafs Thierhäute, die man in Moorwasser steckt, welches viel Humussäure enthält, in

Digitized by Google

einen dem gegerbten Leder ähnlichen Zustand gerathen. Auch spricht dafür die unglaublich schnelle Wiedererzeugung des Torfs auf den Mooren.

So lange sich die Humussäure im feuchten Zustande befindet, löset sie sich im Alkohol auf. Ist sie dagegen bei + 80° R. getrocknet, so erfolgt dieses selbst dann nicht, wenn der Alkohol erwärmt wird.

Durch alle Salze, welche eine Erde, oder das Oxyd eines schweren Metalles zur Basis haben, wird sie aus ihrer Auflösung in Wasser gefället, und die Basen vereinigen sich mit ihr zu humussauren Salzen. Dafs sie den kräftigsten Säuren die Basen entzieht, beweiset zur Genüge, wie grofs ihre Verwandtschaft zu selbigen ist.

Mit der Kieselerde geht sie keine Verbindung ein, denn setzt man kieselsaures Kali zu in Wasser gelöseter Humussäure, so scheidet sich die Kieselerde als eine gallertartige Substanz aus der Flüssigkeit, und diese färbt sich etwas dunkler, indem sich humussaures Kali bildet. Eben so wenig vereinigt sich die Kieselerde mit der Humussäure, wenn man beide Körper miteinander kocht.

Die Humussäure besitzt die merkwürdige Eigenschaft die Kalk- und Talksilicate zu zerlegen; denn behandelt man in der Wärme dieselben mit flüssiger oder in Wasser suspendirter Humussäure, so findet man in der filtrirten Flüssigkeit humussaure Kalk- oder Talkerde. Wie wohlthätig mufs sie defshalb in einem Boden wirken, welcher keine kohlensaure Kalk- und Talkerde besitzt, dagegen aber, wie es häufig der Fall ist, die Kalk- und Talkerde nur in

Verbindung mit Kieselerde enthält, in welcher Form jene Erden dann keinen Einfluſs auf das Gedeihen der Pflanzen ausüben, indem sie nicht im Wasser löslich sind.

Sie zerlegt, oder löset die phosphorsaure Kalkerde, und hieraus erhellet, auf welche Art dieser im Wasser unauflösliche Körper in die Pflanzen gelangt, in welchen wir ihn so häufig antreffen.

Sie verbindet sich leicht mit den Alkalien, und sind diese mit Kohlensäure vereinigt, so vertreibt sie dieselbe. Sie neutralisirt sie vollständig.

Wird die flüssige Humussäure, oder die im Wasser suspendirte, unter Beihülfe von Wärme mit kohlensaurer Kalk-, Talk- und Baryterde behandelt, so verbindet sie sich mit den Basen dieser Salze und die Kohlensäure entweicht als Gas; kurz die Humussäure zeigt sich überall kräftiger, als die Kohlensäure.

Kalk-, Talk- und Barytwasser geben in der verdünnten Auflösung der Humussäure keine Niederschläge, denn die sich dabei bildende humussaure Kalk-, Talk- und Baryterde bleiben im Wasser aufgelöset. Wendet man dagegen concentrirte Humussäure an, so erfolgt eine theilweise Fällung, denn die entstehenden humussauren Salze bedürfen ein gewisses Maafs Wasser, um sich in Auflösung zu erhalten.

Kochsalz bewirkt in der flüssigen Humussäure, möge sie verdünnt oder concentrirt seyn, keine Fällung; und wenn Braconnot's Ulmin eine Trübung damit gab, so wendete er entweder keine reine Humussäure an, oder er bediente sich eines

Kochsalzes, welches mit salzsaurer Talkerde oder mit Gyps verunreinigt war. Aus dem, was ich vorhin über Braconnot's künstliches Ulmin erwähnte, ergab sich, dafs es auch humussaure Salze enthielt.

Die Humussäure läfst sich nicht verflüchtigen, und wird die Wärme über +90° R. gesteigert, so erleidet sie eine Zersetzung.

Bei der trocknen Destillation liefert sie Kohlensäure, Kohlenoxyd- und Kohlenwasserstoffgas; ferner Essigsäure, brenzliches Oel und Wasser. Die Kohle, welche dabei zurück bleibt, wiegt gerade halb so viel, als die Humussäure, welche man anwandte; sie ist sehr hart, hat einen metallischen Glanz, und läfst sich nur schwer verbrennen ohne einen Rückstand zu lassen, sobald die Humussäure rein ist.

Im offenen Feuer verbrennt sie, auf der Oberfläche sich etwas erweichend, mit Flamme, wobei sie weifse Dämpfe (brenzliches Oel) ausstöfst.

Dafs die Humussäure den Pflanzen eine sehr ersprieſsliche Nahrung geben müsse (obwohl sie im Uebermaafse den Pflanzen eben so schädlich werden kann, als andere zu ihrer Ernährung gehörige Substanzen z. B. die Kohlensäure) erkennet man daraus, dafs in der verdünnten Humussäure, schon binnen einiger Tage fadenförmige Gewächse entstehen; nicht so verhält es sich bei der concentrirten Lösung, und dieses bestätigt denn auch unsere Erfahrungen, welche wir rücksichtlich der ernährenden Eigenschaften mancher andern Körper gemacht haben. — Ob die, in der verdünnten Humussäure

Digitized by Google

entstehenden fadenförmigen Gewächse, zu den Oscillatorien gehören, habe ich bis jetzt nicht bestimmt ausgemittelt. Dem Lichte ausgesetzt nehmen sie eine grüne Farbe an, es entstehen gröfsere Conferven und zwar dieselben Arten, welche man häufig in stehenden Gewässern erblickt, und die ganz besonders zur Bildung des Teichschlammes und zur Erzeugung des Torfs beitragen.

Zu denjenigen Gewächsen, welche mit der Humussäure sehr verträglich sind, welche sogar da schwelgerisch wachsen, woselbst sie in grofser Menge vorhanden ist, gehören besonders die Sphagnum- und Eriophorum-Arten.

Um mich zu überzeugen, in welchem Grade die Humussäure das Pflanzenwachsthum begünstige, liefs ich Zwiebeln in verdünnter und concentrirter Humussäure wachsen; und um auch einen Vergleich anstellen zu können, wie viel der Humussäure und wie viel dem Wasser hiebei zugeschrieben werden müsse, stellte ich andere Zwiebeln, von derselben Gröfse, in destillirtes Wasser. Sehr bald bemerkte ich, dafs die Zwiebeln um so üppiger vegetirten, je mehr sie die Humussäure im concentrirten Zustande fanden. Die Blätter derjenigen Zwiebeln, welche in reinem Wasser standen, waren aber binnen 8 Tagen nur halb so lang gewachsen, als die Blätter der Zwiebeln, welchen die verdünnte Humussäure zu Gebote stand. — Dieser einzige Versuch entschied völlig über das ernährende Vermögen der Humussäure, woran sich freilich schon im Voraus nicht zweifeln liefs. Bemerkenswerth ist noch, dafs das durch die Humussäure gelb und braun gefärbte

Wasser nach einigen Tagen heller wurde; denn es bewies, dafs die Wurzeln im Verhältnifs mehr Humussäure als Wasser einsogen. In den Wurzeln selbst konnte ich, obgleich ich mich eines sehr guten Mikroskops bediente, keine gefärbte Flüssigkeit entdecken; woraus erhellet: dafs die Humussäure, welche von den Wurzeln aufgenommen wird, schon bei ihrem Eintritt in diese, eine Zersetzung erleidet.

3) Humussaure Salze.

Jeder angebaute oder nicht angebaute Boden, welcher salzfähige Basen und Humus enthält, besitzt auch mehr oder weniger humussaure Salze und und sie sind es vornämlich, welche die Pflanzen mit den zu ihrem Gedeihen nöthigen Erden und Oxyden versorgen.

Die humussauren Salze lassen sich dem Boden durch Wasser entziehen und färben dasselbe gelb oder braun, je nachdem sie leicht oder schwer darin löslich sind. Setzt man den durch Wasser seiner humussauren Salze beraubten Boden der Einwirkung der Luft aus, und läfst man es zugleich nicht an Feuchtigkeit fehlen, so erzeugen sich abermals humussaure Salze, bis zuletzt, wenn das Auslaugen und Luftaussetzen sehr lange wiederholt wird, und die Basen nicht fehlen, aller Humus daraus verschwindet.

Saussure war der Erste, welcher uns in seinem trefflichen Werke „Recherches chimiques sur la Vegetation“ zeigte, dafs sich dem Humus, wenn man ihn auf eben diese Weise behandele, nach und nach sehr viel durch Wasser entziehen lasse, allein

Digitized by Google

er erklärte den chemischen Proceſs, welcher dabei statt fand, wie es mir scheint, nicht ganz richtig.

Man nannte den, durch Wasser den Humus zu entziehenden Körper, den Extractivstoff des Humus; vermuthlich, weil derselbe manche Eigenschaften mit dem sogenannten Extractivstoffe der Pflanzen theilte; aber welch eine Benennung für eine Substanz, die gar häufig aus 10 und mehr Stoffen besteht! denn der Humus verliert durch die Wasserauslaugung nicht allein die Humussäure und die humussauren Salze, sondern auch alle übrigen in ihm vorkommenden salzsauren, schwefelsauren und salpetersauren Salze.

Setzt man den in Wasser gelöseten sogenannten Extractivstoff des Humus, der Einwirkung der Luft aus, so wird Sauerstoff absorbirt und kohlensaures Gas entwickelt; zugleich sondert sich aus der braun oder gelb gefärbten Flüssigkeit eine braune Substanz, die sich zu Boden senkt, und welche ihre Auflöslichkeit im Wasser verloren hat. Diesen Körper nennt man oxydirten Humus, oder oxydirten Extractivstoff, allein mit welchem Rechte, da man doch nicht durch Versuche ausgemittelt hat, ob er mehr Sauerstoff enthielt, als der im Wasser gelöseten Extractivstoff? — Ich habe diesen Körper näher untersucht, und fand, daſs er zuweilen aus in Wasser unauflöslichen basisch humussauren Salzen besteht, welche sich bilden, indem ein Theil der Humussäure, welche die im Wasser gelöseten neutralen humussauren Salze enthalten, sich unter Sauerstoffabsorption in Kohlensäure und Wasser zersetzt. Oft aber entsteht, in den braungefärbten

Digitized by Google

Wasserauszügen des Humus, auch dadurch dieser Niederschlag, dafs die zugleich darin vorkommenden schwefelsauren, salzsauren, und salpetersauren Salze deren Basen aus reiner Erde oder dem Oxyde eines schweren Metalles bestehen (welches jedoch stets nur Eisen und Manganoxyde sind) durch die im Extractivstoff vorhandene Humussäure zerlegt werden. Es entstehen dann humussaure Salze, welche sich, da sie eine geringere Auflöslichkeit als die Humussäure besitzen, gröfstentheils aus der Flüssigkeit zu Boden senken. Ein anderes Mal entsteht der Niederschlag nur bei der Wasserverdunstung; denn fehlt das Auflösungsmittel, so mufs natürlich auch eine Aussonderung erfolgen.

Die humussauren Salze entstehen in den Ackererden, wenn dieselben mit den Excrementen der Thiere, oder mit trocknen und grünen Pflanzen gedüngt werden; aber sie verschwinden bald wieder daraus, sobald man Pflanzen anbauet, die man jährlich aberntet; denn die humussauren Salze lösen sich im Wasser auf und dienen dann den Pflanzen zur Nahrung. Ein Boden, aus welchem sich viel humussaure Salze durch Wasser ziehen lassen, ist defshalb auch gewöhnlich fruchtbar; allein dieser Boden ist es durch die humussauren Salze nicht allein, sondern auch die salzsauren, schwefelsauren, salpetersauren, phosphorsauren und kohlensauren Salze, welche er enthält, tragen das Ihrige zu dessen Fruchtbarkeit bei. Die humussauren Salze bilden sich ferner da, wo der Boden mit wildwachsenden Pflanzen bedeckt ist; und sie entstehen endlich dort, wo das Meerwasser mit demjenigen Wasser

zusammenkommt, welches in Mooren seinen Ursprung hat; denn dieses führt Humussäure mit sich, welche die Kalk- und Talkerdesalze zerlegt, die sich im Meerwasser befinden. Diese sich bildenden humussauren Salze sind es, welche die Entstehung der Seemarschen befördern.

Bei der Bildung der humussauren Salze in einer Ackererde wird Sauerstoff absorbirt und es entwickelt sich kohlensaures Gas. Dasselbe erfolgt, wenn man Humus, welcher noch unzersetzte Pflanzenreste enthält, der Luft aussetzt. Man fand schon vor längerer Zeit, dafs der Sauerstoff, welchen die sich entwickelnde Kohlensäure enthielt gerade der Menge des Sauerstoffs entsprach, welche während der Luftaussetzung vom Humus angezogen wurde, und hieraus könnte man wohl schliefsen, dafs zur Bildung der Humussäure aus Pflanzenresten, der atmosphärische Sauerstoff nicht erforderlich sey; allein wenn man berücksichtigt, dafs die sich entwickelnde Kohlensäure, auch von der Zersetzung der im Humus noch enthaltenen Pflanzenreste herrühren kann, so wird meine Behauptung, die Humussäure könne sich aus den Pflanzenresten nur unter Vermittlung des atmosphärischen Sauerstoffs bilden, durch jene Wahrnehmung nicht entkräftet. Dafs sich bei der Zersetzung der Pflanzenfaser wirklich kohlensaures Gas entwickelt auch ohne Luftzutritt, ist durch Versuche bewiesen worden, ich selbst habe in dieser Hinsicht Versuche angestellt, welche es bestätigten; bewahrte ich z. B. feuchten Torf, welcher aus den unzersetzten Sphagnis bestand, jahrelang in gut verschlossenen Gefäfsen, so strömte jedesmal beim Oeffnen

derselben beträchtlich viel kohlensaures Gas heraus. Es lassen sich noch mehrere Beispiele aufzählen, welche zeigen, dafs bei der Zersetzung organischer Substanzen Kohlensäure entwickelt wird, ohne dafs der Sauerstoff der atmosphärischen Luft dabei thätig ist, und gerade aus diesem kann man, der Analogie nach folgern, dafs der Sauerstoff, welchen die sich bei der Luftaussetzung des nicht ausgebildeten Humus entwickelnde Kohlensäure enthält, nicht derjenige Sauerstoff ist, welcher aus der Atmosphäre angezogen wurde, sondern dafs er den Pflanzenresten angehörte.

Vom Humus, welcher völlig ausgebildet ist, d. h. vom Humus, in welchem sich keine Pflanzenreste mehr befinden, sondern wo diese sämmtlich in Humussäure, humussaure Salze und in die übrigen vorhin genannten Körper verwandelt sind, wird freilich ebenfalls Sauerstoff absorbirt und kohlensaures Gas entwickelt, aber diese sich bildende Kohlensäure enthält nur den angezogenen Sauerstoff, welcher sich mit dem Kohlenstoffe, der bei der Zersetzung der Humussäure und der humussauren Salze frei wird, vereinigte. — Bei der Luftaussetzung des in der Ausbildung begriffenen Humus, wird also der absorbirte Sauerstoff zur Bildung von Basen, Humussäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure u. s. w. verwendet, dagegen bei der Luftaussetzung des schon ausgebildeten Humus, dient er nur zur Erzeugung der Kohlensäure. — Ich sehe ein, dafs es unmöglich ist, das eben Erwähnte unumstöfslich zu beweisen, aber eben so wenig kann,

Digitized by

wie es mir scheint, erwiesen werden, dafs es sich anders verhalte.

Die humussauren Salze lassen sich äusserlich darstellen; bringt man nämlich in Wasser gelöseto Humussäure mit Basen in Berührung, so vereinigen sie sich mit der Humussäure, und es entstehen basische, neutrale, oder saure humussaure Salze; je nachdem man die Basis oder die Säure in gröfserer oder geringerer Menge anwendet.

Will man diejenigen humussauren Salze, deren Basis aus einer Erde, oder dem Oxyde eines schweren Metalles bestehen, in gröfserer Menge gewinnen, so mufs man das leicht im Wasser lösliche humussaure Ammoniak oder Kali mit in Wasser gelöseten Salzen vermischen, deren Basen dem humussauren Salze, welches man darstellen will, entsprechen; man erhält z. B. humussaure Alaunerde, wenn man humussaures Ammoniak mit Alaun vermischt; es entsteht humussaures Eisen, wenn man zu humussaurem Kali, schwefelsaures Eisen setzt u. s. w. Es sollten hierbei, der Analogie nach, neutrale, basische, oder saure humussaure Salze entstehen, je nachdem die wechselseitig sich zerlegenden Salze, basisch, neutral oder sauer sind, allein es verhält sich nicht so, denn die Humussäure hat das Eigenthümliche, dafs sie sehr leicht basische oder saure Salze bildet; setzt man z. B. zu neutralem humussaurem Kali mehr neutrales schwefelsaures Eisenoxyd als zur gegenseitigen Neutralisation der sich zerlegenden Salze erforderlich ist, so erhält man basisch humussaures Eisenoxyd.

Die

Die basisch humussauren Salze finden sich vorzüglich im Thonboden, denn mit der Alaunerde und dem Eisenoxyde, was dieser Boden in der Regel in beträchtlicher Menge zu enthalten pflegt, liefert die Humussäure am ersten diese Salze; — beide sind im Wasser unauflöslich, und wenn deſshalb ein Boden viel Eisenoxyd oder Alaunerde enthält, so muſs natürlich den Pflanzen dadurch ein sehr nährendes Princip — die Humussäure entzogen werden. — Die basisch humussaure Kalk-, Talk- und Baryterde lösen sich nur in äusserst geringer Menge im Wasser auf, dagegen sind leicht löslich, das basisch humussaure Kali, Natron und Ammoniak.

Alle humussauren Salze, bis auf das humussaure Ammoniak, Kali und Natron verlieren ihre Auflöslichkeit im kaltem Wasser, sobald man sie bei + 80° R. trocknet; sie erlangen dieselbe jedoch wieder, wenn man sie anhaltend mit Wasser kocht. Die humussauren Salze verhalten sich also in dieser Hinsicht völlig so, wie die Humussäure selbst.

Im feuchten Zustande stellen die humussauren Salze, die eine Erde oder das Oxyd eines schweren Metalles enthalten, eine braune oder schwarzbraune schlüpfrige Masse dar, deren wasserhaltende Kraft der der Humussäure gleich kommt. Werden sie bei + 80° R getrocknet, so schrumpfen sie ausserordentlich zusammen, nehmen gröſstentheils eine intensiv schwarze Farbe an, zerfallen in cubische kleinere und gröſsere Stücke und erhalten einen lebhaften Glanz. Sie gleichen den Steinkohlen, und man kömmt dadurch in Versuchung die Steinkohlenlager für humussaure Salze zu halten, die aber

nachher durch Feuereinwirkung bei dem Drucke unter welchen sie sich befanden, das sich aus ihnen entwickelnde Bitumen bei sich behielten.

Werden sie im trocknen Zustande der Destillation unterworfen, so entwickeln sich aus ihnen dieselben Körper, welche auch die Humussäure bei der trocknen Destillation liefert. Die Kohlen welche zurück bleiben, enthalten aber keine Oxyde mehr, sondern Metalle; das humussaure Kali liefert mithin Kaliumkohle; die humussaure Kalkerde Calciumkohle; die humussaure Baryterde Bariumkohle; das humussaure Manganoxydul Mangankokle u. s. w. Dafs sich dieses wirklich so verhalte davon kann man sich sehr schnell durch einen einfachen Versuch überzeugen: wirft man z. B. die Kaliumkohle in Wasser, so entwickelt sich Wasserstoffgas; thut man sie dagegen in Salpetersäure, so entweicht oxydirtes Stickgas. In beiden Fällen findet ein lebhaftes Aufbrausen statt, besonders wenn etwas Wärme dabei angewendet wird.

Alle, durch trockne Destillation der humussauren Salze erhaltene Metallkohlen, leiten die Electricität. — Sie sind mit metallischen Farben angelaufen und lassen sich, da sie eine bedeutende Härte betitzen, nur schwer pulverisiren. Keine dieser Metallkohlen ist pyrophorisch, vermuthlich wegen ihres grofsen Kohlengehaltes.

Im offnen Feuer verbrennt, lassen die humussauren Salze nur die Oxyde zurück, und sind solche fähig mit Kohlensäure eine Verbindung einzugehen, so erhält man kohlensaure Salze.

Die humussauren Salze, welche eine Erde

Digitized by Google

oder das Oxyd eines schweren Metalles enthalten, sind sämmtlich in den ätzenden, nur zum Theil auch in den kohlensauren Alkalien löslich; das Ammoniak zeichnet sich in dieser Hinsicht besonders aus. Solches ist, wie es mir scheint, für das Wachsthum der angebaueten Pflanzen von grofser Wichtigkeit; denn wird z. B. ein Acker mit Ammoniak enthaltenden, oder dieses in sich später entwickelnden Substanzen gedüngt, so müfsen dadurch die Pflanzen auch mit mehr Nahrung versorgt werden.

Das flüssige kohlensaure Kali und Natron zerlegt jedoch manche humussaure Salze durch doppelte Wahlverwandtschaft, so die im Wasser gelösete humussaure Kalk- und Baryterde; es entsteht kohlensaure Kalk- und Baryterde, welche in der Flüssigkeit zu Boden sinken, und das gebildete humussaure Natron und Kali bleibt aufgelöset.

Durch mineralische Säuren werden die humussauren Salze zum Theil vollständig zerlegt, zum Theil werden sie aber auch nur in saure humussaure Salze verwandelt; so das humussaure Eisen.

Leitet man einen Strom kohlensaures Gas durch Wasser, worin ein humussaures Salz gelöset ist, so erfolgt keine Zersetzung.

Sie sind weder im trocknen noch im feuchten Zustande in Alkohol löslich, auch nicht bei Wärmeanwendung.

Setzt man sie im feuchten Zustande lange der Einwirkung der Luft aus, so erleiden sie zum Theil eine Zersetzung; es entwickelt sich kohlensaures Gas, und es entsteht höchst wahrscheinlich Wasser. Zuerst bilden sich hiebei aus den sauren Salzen neu-

Digitized by Google

trale, und aus diesen dann basische Salze. Von dieser Zersetzung sind jedoch das humussaure Kali, Natron und Ammoniak ausgenommen. Diejenigen humussauren Salze, welche Basen enthalten, die eine grofse Verwandtschaft zur Kohlensäure besitzen, verwandeln sich dabei zum Theil auch in kohlensaure Salze; so die humussaure Kalkerde. Bei der Zersetzung werden sie von einer Schimmelhaut überzogen.

Im trocknen Zustande ziehen sie Feuchtigkeit aus der Luft an, ohne zu zerfliefsen, oder sich zu erweichen; sie wirken folglich auf die atmosphärische Feuchtigkeit nur durch ihre Haarröhrchenkraft.

Kein humussaures Salz ist der Krystallisation fähig.

Im Kreise der voltaischen Säule werden sie vollständig zerlegt; die Humussäure lagert sich, als ein schwarzbraunes Pulver, oder in Gestalt brauner Flocken um den positiven, und die Basis, sobald diese im Wasser unauflöslich ist, um den negativen Pol.

Läfst man das Wasser, welches ein humussaures Salz in Lösung besitzt, gefrieren, so erfolgt eine vollsändige Entmischung des Salzes (höchst wahrscheinlich vermöge der sich beim Gefrieren des Wassers entwickelnden Electricität). Wenn Wasser gefriert, welches humussaure Kalk-, Talk- und Baryterde enthält, so sondern sich die Basen in Gestalt eines weifsen Pulvers aus, und untersucht man dieses genauer, so findet man, dafs es Kohlensäure enthält; diese rührt wohl nur von der die Flüssigkeit umgebenden Luft her, oder sie

Digitized by Google

wird von den Basen dem Wasser entzogen, welches mehrentheils solche in Auflösung hält. — Die Humussäure, welche vor dem Gefrieren mit den Basen verbunden war, und welche in dieser Verbindung im Wasser löslich ist, nimmt beim Gefrieren eine pulverförmige Gestalt an, und ist nicht mehr im Wasser löslich Dieser Vorgang muſs sich bei den humussauren Salzen des Bodens jeden Winter ereignen; er ist meines Erachtens für das Pflanzenwachsthum von der höchsten Wichtigkeit, denn bei der Wiedervereinigung der Humussäure mit den Basen, welche erfolgen muſs, sobald der Winter nachläſst, wird Electricität erregt werden, wie solches je bei jeder chemischen Verbindung zweier Körper geschieht, und da die Electricität bekanntlich beim Wachsthum der Pflanzen als ein kräftiges Reitzmittel wirkt, so muſs auch durch jenen Vorgang die Vegetationskraft gesteigert werden. Der Ackerboden erlangt also durchs Gefrieren eine gröſsere Thätigkeit. Zeigt sich dieses uns wirklich nicht auch in der Natur? — Ich vermuthete, daſs die Winterkälte etwas der Art im Boden bewirke, und deſshalb setzte ich die humussauren Salze der Kälte aus.

Alle in Wasser gelösten neutralen humussauren Salze, lassen sich mit einander vermischen, ohne daſs sich aus der Flüssigkeit irgend ein Körper ausscheidet.

Nachdem ich hiemit die Eigenschaft der humussauren Salze im Allgemeinen angegeben habe, sey es mir erlaubt noch Einiges über die neutralen humussauren Salze insbesondere zu erwähnen.

Digitized by Google

a) Neutrales humussaures Ammoniak.

Dieses Salz, welches im getrockneten Zustande einen lebhaften Glanz besitzt und schwärzer als alle übrigen humussauren Salze ist, stellte ich dar, indem ich eine genau bestimmte Menge trockne Humussäure in flüssigem Ammoniak auflösete und es dann einer Wärme von + 60° R. aussetzte, damit das Wasser und das Ammoniak, welches sich nicht mit Humussäure verbunden hatte, verschwinden möchte; hierauf wog ich das trockne Salz, und was dessen Gewicht das der verwendeten trocknen Humussäure übertraf, nahm ich für Ammoniak.

Es besteht in 100 Gewichtstheilen aus 89,290 Humussäure und 10,710 Ammoniak.

Dafs das humussaure Ammoniak häufig in der Natur vorkommen müfse, leidet wohl keinen Zweifel; vornämlich wird es da vorhanden seyn, wo stickstoffhaltige Pflanzen oder Thiere und thierische Excremente in Verwesung übergehen; dieses läfst sich um so mehr voraussetzen, als die Verwandtschaft der Humussäure zum Ammoniak überaus grofs ist. Bringt man zum Beispiel feuchte Humussäure in eine Atmosphäre, welche Ammoniakgas enthält, so wird solches von der Humussäure augenblicklich verschluckt, es bildet sich humussaures Ammoniak; denn die zuvor das Wasser nur gelb färbende Humussäure löset sich nun in gröfserer Menge im Wasser, und ertheilet demselben eine schwarzbraune Farbe.

Wie das Ammoniak auf Pflanzenbildungstheile wirkt, deren chemische Bestandtheile denen der Hu-

Digitized by

mussäure nahe kommen, haben wir schon früher gesehen.

Die grofse Verwandtschaft des Ammoniaks zur Humussäure, ist für die Ackerbautreibenden von Wichtigkeit; denn sobald ein Boden Humus enthält, kann sich auch das Ammoniak, welches bei der Fäulnifs stickstoffhaltiger Düngersubstanzen entwickelt wird, nicht verflüchtigen, sondern dient dann den Pflanzen zur Nahrung. Dafs aber das Ammoniak das Pflanzenwachsthum ungemein befördert, ist durch die Düngung mit essigsaurem Ammoniak bewiesen worden.

Das humussaure Ammoniak ist sehr leicht im Wasser löslich, und dieserhalb mufs es auch, sobald es im Boden vorkommt, von den darauf wachsenden Pflanzen schnell consumirt werden; das schwelgerische Wachsthum der Pflanzen, auf einen mit Schaaf- und Pferdemist gedüngten humusreichen Boden, bestätigt dieses. Es ist bekannt, dafs beide Mistarten bei ihrer Zersetzung sehr viel Ammoniakgas entwickeln.

Löset man das humussaure Ammoniak in wenigem Wasser auf, so wird dasselbe intensiv schwarz gefärbt und dickflüfsig. Eine äusserst geringe Menge ist nur erforderlich, um dem Wasser eine weingelbe Farbe zu ertheilen. Es würde sich sehr gut als Tusche eignen, und könnte vielleicht die Sepia ersetzen.

Bei + 90° R. erleidet es eine Zersetzung, allein es ist dann noch in den Alkalien löslich.

Der trocknen Destillation unterworfen liefert es, ausser den Körpern, welche die humussauren

Digitized by Google

Salze bei der trocknen Destillation geben, auch noch rein ammoniakalische Flüssigkeit. — Es bleibt eine Kohle zurück, welche wahrscheinlich Stickstoff enthält; sie leitet die Electricität.

Wird das humussaure Ammoniak mit Aetzkali versetzt, so entweicht das Ammoniak als Gas, und man erhält dann humussaures Kali.

Die Säuren, bis auf die Kohlensäure, zerlegen es vollständig.

Thut man zu in Wasser gelösetem humussaurem Ammoniake, Kalk-, Talk-, Baryt- oder Alaunerde, so verbinden sich diese Basen mit der Humussäure und fallen zu Boden; ein Theil dieser Salze wird jedoch von dem in der Flüssigkeit noch enthaltenen Ammoniak wieder aufgelöset; dasselbe erfolgt, wenn man Eisen und andere Oxyde schwerer Metalle zu dem humussauren Ammoniak setzt.

Schwefelwasserstoff und schwefelwasserstoffsaure Salze zeigen keine andere Einwirkung auf das im Wasser gelösete humussaure Ammoniak, als dafs sie die Flüssigkeit dunkler färben.

Durch Chlorgas wird das humussaure Ammoniak vollständig zerlegt; ich habe indessen keine Untersuchungen darüber angestellt, welche Körper sich hiebei bilden.

Im offnen Feuer verbrennt es mit Flamme, ohne einen Rückstand zu lassen.

b) Neutrales humussaures Kali.

Es läfst sich durch unmittelbare Vermischung der trocknen oder feuchten Humussäure mit flüssigem kohlensauren oder ätzenden Kali darstellen.

Digitized by Google

Bei Anwendung des ersteren entweicht die Kohlensäure als Gas; bei Unterstützung von Wärme erfolgt dieses um so schneller.

Nimmt man feuchte Humussäure zur Darstellung dieses Salzes, so erhält man leicht ein basisches Salz, denn es läfst sich wegen der braunen Farbe des humussauren Kali, durch Curcumapapier schwer ausmitteln, ob die Flüssigkeit neutral reagirt.

Im trocknen Zustande gleicht das humussaure Kali beinahe dem humussauren Ammoniak, es besitzt jedoch weniger Glanz. Es würde sich ebenfalls wohl als Tusche gebrauchen lassen.

Wird ein humusreicher Boden mit Holzasche gedüngt, so bildet es sich sehr schnell, vermöge des in der Asche enthaltenen kohlensauren Kalis. Dafs es auch da sich bilden müsse, wo viel Kali enthaltende Pflanzen in Verwesung übergehen, ist wohl nicht zu bezweifeln.

Es löset sich sehr leicht im Wasser auf, und defshalb kann es den Pflanzen leicht nachtheilig werden, obwohl es in geringer Menge vorhanden, deren Wachsthum ausnehmend befördert. Es verhält sich also gegen die Pflanzen wie alle leicht im Wasser lösliche zu ihrer Nahrung gehörige Körper, denn diese alle wirken gleichsam als Gifte, wenn sie in bedeutend gröfserer Menge sich vorfinden, als dafs die Pflanzen sie verähnlichen können.

100 Gewichtstheile neutrales humussaures Kali bestehen aus 6,600 Kali und 93,400 Humussäure.

Gegen Schwefelwasserstoff, schwefelwasserstoffsaure Salze und Kohlensäure verhält sich das humussaure Kali wie das humussaure Ammoniak. —

Digitized by Google

Auch Chlor zeigt dieselbe Einwirkung wie bei jenem Salze.

c) Neutrales humussaures Natron.

Dieses Salz läfst sich auf dieselbe Weise darstellen, als das humussaure Kali. Es kommt auch in allen Eigenschaften mit jenem Salze überein.

100 Gewichtstheile bestehen aus 92,800 Humussäure und 7,200 Natron.

d) Neutrale humussaure Baryterde.

Nur dann erhält man den neutralen humussauren Baryt sicher, wenn man das neutrale humussaure Ammoniak oder Kali mit wenigerem salzsauren Baryt versetzt, als erforderlich ist, um völlig das humussaure Ammoniak zu zerlegen; denn setzt man von jenem Salze nur einige Tropfen mehr hinzu, so entsteht augenblicklich ein basisches Salz. Das basische Salz besteht aus 32,100 Baryterde und 67,900 Humussäure. Das neutrale dagegen aus 15,990 Baryterde und 84,010 Humussäure.

In der Natur kommt dieses Salz wohl selten oder niemals vor, weil die Dammerde oder Ackerkrume selten oder nie Baryterde oder Barytsalze enthält. Die schwefelsaure Baryterde, welche sich in solchen Bodenarten befinden mufs, in deren Nähe Fossilien vorkommen die dieses Salz (z. B. den Cölestin) enthalten, wird allerdings durch die Humusäure zerlegt, allein da diese Bodenarten auch mehrentheils Alaunerde, Eisenoxyd und kohlensaure Kalk- und Talkerde enthalten, so nehmen solche auch gleich die sich bildende Humussäure in Beschlag.

Digitized by Google

Die neutrale humussaure Baryterde löset sich in 5200 Theilen kaltem Wasser auf und färbt dasselbe noch weingelb. Vom warmen Wasser bedarf sie etwas weniger.

Ist die flüssige humussaure Baryterde längere Zeit der Luft ausgesetzt, so erzeugen sich in ihr fadenförmige Gewächse. Eine Zersetzung der humussauren Baryterde selbst habe ich nicht bewirken können.

Verdunstet man das Wasser, worin humussaure Baryterde gelöset ist, so bildet sich kein kohlensaures Salz, welches, wie wir weiterhin sehen werden entsteht, sobald man in Wasser gelösete humussaure Kalk- und Talkerde langsam verdunstet.

Wenn man kohlensaure Baryterde mit in Wasser suspendirter Humussäure anhaltend kocht, so entweicht kohlensaures Gas und die filtrirte Flüssigkeit enthält humussaure Baryterde.

Salzsäure, Schwefelsäure und Salpetersäure zerlegen die humussaure Baryterde vollständig.

e) Neutrale humussaure Kalkerde.

Die humussaure Kalkerde kommt unstreitig in allen Bodenarten vor, welche Kalkerde und Humus enthalten; bald mufs sie aber als saures, bald als neutrales oder basisches Salz darin befindlich seyn, je nachdem nämlich die Kalkerde oder die Humussäure das Uebergewicht besitzt.

Dafs sich in der Natur wirklich humussaure Kalkerde bilde, sobald Humus und kohlensaure Kalkerde mit einander in Berührung kommen, erkennt man am deutlichsten daraus, dafs sich kohlensaures

Digitized by Google

Gas entwickelt, sobald man im Wasser suspendirten Humus, oder Humussäure mit gepulvertem kohlensauren Kalke der Einwirkung der Wärme aussetzt; die filtrirte Flüssigkeit ist gelb gefärbt und enthält humussaure Kalkerde in Auflösung. Auch andere Kalksalze erleiden durch die Humussäure eine Zersetzung; so der Gyps.

Die neutrale humussaure Kalkerde läfst sich darstellen, wenn man in Wasser gelösetes humussaures Ammoniak, Kali oder Natron unter stetem Umrühren, mit, in recht vielem Wasser gelöseter salzsaurer Kalkerde versetzt; hierbei mufs man aber, wenn man kein basisches Salz erhalten will, dieselbe Vorsicht anwenden, als bei der Darstellung der humussauren Baryterde; d. h. man mufs von salzsaurem Kalke weniger zusetzen, als erforderlich ist, um das humussaure Ammoniak völlig zu zerlegen. Es entsteht hierbei ein flockiger schwarzbrauner Niederschlag und die darüber stehende Flüssigkeit ist braun gefärbt. Der Niederschlag filtrirt und gut ausgesüfst stellt, wie alle humussauren Salze, die eine Erde oder das Oxyd eines schweren Metalles zur Basis haben, im feuchten Zustande eine schwarzbraune schlüpfrige Masse dar, welche beim Eintrocknen ausserordentlich zusammen schrumpft.

Die bei + 80° R. getrocknete neutrale humussaure Kalkerde besteht aus 92,600 Humussäure und 7,400 Kalkerde.

Sie löset sich, so lange sie noch feucht ist, in 2000 Theilen kaltem und in etwas weniger warmen Wasser auf.

Wenn man das Wasser, worin humussaure

Kalkerde gelöset ist, bei Luftzutritt und bei Anwendung einer gelinden Wärme verdunstet, so entsteht kohlensaure Kalkerde, und zugleich saure humussaure Kalkerde. Dasselbe geschieht, wenn man die in Wasser gelösete humussaure Kalkerde längere Zeit der Einwirkung der atmosphärischen Luft aussetzt; hierbei bildet sich jedoch zuletzt auch basisch humussaure Kalkerde, indem die Humussäure des sauren Salzes eine Zersetzung erleidet.

Nach einiger Zeit erzeugen sich in der Wasserlösung fadenförmige Gewächse, die dem Lichte ausgesetzt, eine grüne Farbe annehmen; ich hielt sie für Conferva fugacissima.

Brachte ich feuchte humussaure Kalkerde unter eine mit Quecksilber gesperrte Glocke, so erfolgte erst nach längerer Zeit eine Zersetzung des Salzes. Es wurde Sauerstoffgas absorbirt und dafür kohlensaures Gas entwickelt.

Dafs die feuchte oder im Wasser gelösete Humussäure durchs Gefrieren eine Entmischung erleidet, erwähnte ich im Vorhergehenden.

Setzt man zu der im Wasser gelöseten humussauren Kalkerde kleesaures Kali, so senkt sich kleesaurer Kalk zu Boden, und humussaures Kali bleibt aufgelöset. Wendet man statt des kleesauren Kalis kohlensaures an, so fällt kohlensaurer Kalk zu Boden und humussaures Kali bleibt gleichfalls in Auflösung. In beiden Fällen färbt sich die Flüssigkeit dunkler.

Leitet man einen Strom kohlensaures Gas durch die im Wasser gelösete humussaure Kalkerde, so erfolgt nicht die geringste Veränderung.

Digitized by Google

Die Säuren zerlegen sie vollständig, wobei sich die Humussäure in braunen Flocken aus der Flüssigkeit zu Boden senkt.

Das flüssige ätzende Kali und Natron lösen die humussaure Kalkerde vollständig auf; setzt man aber diese Lösung längere Zeit der Einwirkung der Luft aus, so bildet sich kohlensaurer Kalk und humussaures Kali oder Natron; dagegen bildet sich keine kohlensaure Kalkerde, wenn man die humussaure Kalkerde in Aetzammoniak auflöset.

Kohlensaures Ammoniak löset die humussaure Kalkerde vollständig auf.

Hydratische Alaunerde und hydratisches Eisenoxyd, bewirken in der Wasserlösung der humussauren Kalkerde einen vollständigen Niederschlag, besonders wenn hierbei Wärme angewendet wird. Es scheinen sich Doppelsalze zu bilden.

f) Neutrale humussaure Talkerde.

Auch dieser Körper mufs in Bodenarten vorhanden seyn, welche Talkerdesalze und Humus enthalten; und da die kohlensaure Talkerde, welche gewöhnlich im Boden zu seyn pflegt, durch die Humussäure bei weitem schneller zerlegt wird, als die kohlensaure Kalkerde, so ist hieran um so weniger zu zweifeln.

Bringt man in Wasser gelösete Humussäure, und in Wasser gelösete Talkerde zusammen, so erfolgt kein Niederschlag; denn die Auflöslichkeit der humussauren Talkerde ist beträchtlich gröfser, als die der humussauren Kalkerde; sie bedarf nämlich vom kalten Wasser nur 160 und vom heifsen Was-

Digitized by

ser nur 120 Theile. Sie unterscheidet sich in dieser Hinsicht sehr wesentlich von den übrigen humussauren Salzen, die eine Erde oder das Oxyd eines schweren Metalles zur Basis haben; aber eben diese Eigenschaft ist es, welche man als Ursache betrachten kann, dafs mancher gebrannte Kalk, der viel Talkerde enthält, den Vegetabilien mehr schadet als nützt. Wird nämlich ein Feld mit solchem Kalke gedüngt, so bildet sich humussaure Talkerde, und diese, als leicht im Wasser löslich, versorgt die Pflanzen mit mehr Talkerde als sie verähnlichen können; die Folge davon ist, dafs die Pflanzen kümmerlich wachsen, oder wohl gar sterben; denn jedes Uebermaafs von Nahrung, schadet nicht nur den Thieren, sondern auch den Pflanzen. — Dafs sich übrigens, wenn ein humusreicher Acker, mit Talkerde haltigem Kalke gedüngt wird, beträchtlich viel humussaure Talkerde bilden müsse, geht aus dem Umstande hervor, dafs die Talkerde, weil sie eine geringere Verwandtschaft zur Kohlensäure besitzt, als die Kalkerde, auch länger ätzend bleibt; mithin ist also der Entstehung der humussauren Talkerde die Kohlensäure nicht im Wege. Ausserdem zersetzt sich die humussaure Talkerde sehr langsam, und defshalb mufs sie ihre nachtheiligen Einwirkungen auch um so länger äussern. Dieser Meinung wird man vielleicht v. Saussure's Versuche: dafs die Pflanzenwurzeln die Fähigkeit besitzen, die sich ihnen darbietenden Körper in einem verschiedenen Verhältnisse anzuziehen, entgegenstellen, allein eben diese Versuche scheinen mir nur zu beweisen, dafs die verschiedene Anziehung

von der gröfsern oder geringern Auflöslichkeit der Körper im Wasser abhängig ist.

Will man neutrale humussaure Talkerde darstellen, so mufs man neutrales humussaures Ammoniak, Kali oder Natron, unter beständigem Umrühren mit salzsaurer Talkerde vermischen. Beide Salze müssen jedoch mit vielem Wasser verdünnt seyn. Geschieht die Fällung in der Wärme, so erfolgt sie vollständiger und auch schneller. Der gröfste Theil der neutralen humussauren Talkerde sinkt zwar zu Boden, allein ein beträchtlicher Theil bleibt im Wasser aufgelöset und färbt dasselbe braun.

Die getrocknete neutrale humussaure Talkerde besteht aus 93,500 Humussäure und 6,500 Talkerde.

Verdunstet man die im Wasser gelösete humussaure Talkerde bei Zutritt der Luft, so bekömmt man kohlensaure und saure humussaure Talkerde.

In der im Wasser gelösten humussauren Talkerde, erzeugen sich bei Luftzutritt fadenförmige Gewächse; allein in der verdünnten Auflösung entstehen sie bei weitem schneller, als in der concentrirten Lösung. Dieses bestätigt gewissermassen meine Ansicht über den Einfluss der humussauren Kalkerde, auf das Wachsthum der Pflanzen.

Die flüssige humussaure Talkerde zersetzt sich bei weitem langsamer, als die flüssige humussaure Kalkerde; aber eben deshalb mufs ihre nachtheilige Einwirkung auf die Vegetation um so länger anhalten.

Bringt man Kalk- und Alaunerde oder Eisen-

oxyd

Digitized by Google

oxyd in Berührung mit flüssiger humussaurer Talkerde, so erfolgt ein Niederschlag aus Kalkerde oder Alaunerde, Talkerde und Humussäure, oder aus Eisenoxyd, Talkerde und Humussäure bestehend.

Durch die mineralischen Säuren wird sie vollständig zerlegt. Durch kohlensaures Gas erleidet sie keine Veränderung.

Gegen die kohlensauren Alkalien verhält sie sich wie die humussaure Kalkerde. In den ätzenden Alkalien löset sie sich vollständig auf; werden diese Auflösungen der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so bildet sich kohlensaure Talkerde. Gegen das ätzende und kohlensaure Ammoniak verhält sie sich ebenfalls wie die humussaure Kalkerde.

Giebt man phosphorsaures Natron und Ammoniak zu der im Wasser gelöseten humussauren Kalkerde, so bildet sich das bekannte Doppelsalz.

Durch hydratische Alaunerde und hydratisches Eisenoxyd wird sie nicht vollständig gefället.

g) Neutrale humussaure Alaunerde.

Unter den Erden ist die Alaunerde diejenige welche zu der Humussäure die bei weitem gröfste Verwandtschaft besitzt, denn ist sie einmal damit verbunden, so hält es sehr schwer sie vollständig wieder davon zu trennen, ohne dafs die Humussäure selbst nicht zerlegt wird. Behandelt man die humussaure Alaunerde mit Schwefelsäure, so wird allerdings eine vollständige Zerlegung des Salzes bewirkt, allein zugleich verwandelt sich dann auch die Humussäure in Kohle.

Bei der Darstellung der neutralen humussauren

Digitized by Google

Alaunerde, mufs man, wenn man kein basisches Salz erhalten will, dieselbe Vorsicht anwenden, als bei der Darstellung der übrigen humussauren Salze; d. h. man mufs, wenn man das humussaure Ammoniak, Kali oder Natron mit einem Alaunerdesalze versetzt, weniger von diesem verwenden als erforderlich ist, um das humussaure Salz völlig zu zerlegen. Allerdings wird man der Entstehung der basisch humussauren Salze begegnen können, sobald man einmal ganz genau die Sättigungscapacität der Humussäure ausgemittelt haben wird; mir ist dieses aber, ich mufs es bekennen, bisher nicht völlig gelungen, eben so oft ich auch genau dieselben humussauren Salze darstellte, so zeigte sich doch jedesmal auch eine, wenn auch sehr geringe Abweichung unter ihren chemischen Bestandtheilen.

Da die Alaunerde eine sehr grofse Verwandtschaft zur Humussäure besitzt, da sie mit ihr sehr leicht ein basisches Salz bildet, welches weder im Wasser löslich, noch einer schnellen Zersetzung fähig ist, so mufs auch ein viel Alaunerde enthaltender Boden mit vielem Humus versorgt werden, sobald er sich den Pflanzen günstig zeigen soll. Der practische Landwirth weifs, dafs ein Thonboden stärker als ein Sand- oder Kalkboden gedüngt werden mufs, wenn derselbe fruchtbar bleiben soll, glaubt er aber, dafs der Mist vorzüglich nur defshalb wirke, weil er den Thonboden lockere, so hat er hierüber eine unrichtige Ansicht; keinesweges will ich jedoch läugnen, dafs die mechanische Einwirkung des Mistes völlig nutzlos sey.

Die neutrale humussaure Alaunerde besteht in

Digitized by Google

100 Gewichtstheilen aus 91,200 Humussäure und 8,800 Alaunerde.

Sie ist nur in sehr geringer Menge im Wasser löslich, denn sie bedarf vom kalten Wasser 4200 Th.; warmes Wasser löset sie etwas besser auf.

Mit Leichtigkeit löset sie sich dagegen im ätzenden und kohlensauren Ammoniak auf, und dieses ist höchst wahrscheinlich die Ursache, weſshalb die ammoniakhaltigen Düngerarten auf Thonboden sich besonders wirksam zeigen. Vielleicht trägt selbst die gröſsere Menge Alaunerde, welche die Pflanzen auf diese Weise zu sich nehmen können, zu ihrer vollkommenen Ausbildung einiges bei. Daſs übrigens die Pflanzen mit Alaunerde nur durch die humussaure Alaunerde versorgt werden, ist keinem Zweifel unterworfen; denn in keiner Ackererde ist ein anderes — in Wasser auflösliches — Alaunerdesalz enthalten, als jenes.

Auch das kohlensaure und ätzende Kali löset die neutrale humussaure Alaunerde, möge sie trocken oder feucht seyn, mit Leichtigkeit auf.

Sehr merkwürdig ist das Verhalten des Kalkwassers gegen die humussaure Alaunerde; thut man nämlich Kalkwasser und trockne humussaure Alaunerde in ein wohlverschlossenes Gefäſs, so erzeugt sich kohlensaurer Kalk, und zugleich bildet sich auf der Oberfläche der humussauren Alaunerde eine weiſse Kruste, welche aus Alaunerde und Kalkerde besteht. Diese Erscheinung giebt uns, wie es mir scheint, vielen Aufschluſs über die Wirkung der Düngung mit gebranntem Kalke auf Thonbodenarten,

Digitized by Google

welche, wie ich vorhin erwähnte, gewöhnlich basisch humussaure Alaunerde enthalten.

Auch das Barytwasser verhält sich gegen die humussaure Alaunerde so, wie das Kalkwasser. Setzt man Blutlaugensalz zu in Wasser gelöseter, humussaurer Alaunerde, so erfolgt kein Niederschlag. Eben so wenig läfst sich in der Wasserauflösung die Alaunerde durch schwefelwasserstoffsaures Ammoniak entdecken.

Wenn man ein Eisensalz mit der in Wasser gelöseten humussauren Alaunerde vermischt, so erfolgt ein vollständiger Niederschlag. Hiebei scheint sich ein Doppelsalz zu bilden.

h) Neutrales humussaures Eisenoxyd.

Die Humussäure liefert sowohl mit dem Eisenoxyde als mit dem Eisenoxydul sehr merkwürdige Verbindungen; da ich jedoch das humussaure Eisenoxydul nicht genau untersucht habe, so will ich auch nur von der Verbindung handeln, welche die Humussäure mit dem Oxyde eingeht.

Das humussaure Eisenoxyd findet sich in allen Bodenarten, welche Eisen enthalten; denn unter allen Basen, welche im Boden vorkommen, besitzt das Eisenoxyd die gröfste Verwandtschaft zur Humussäure. — Es macht ferner einen wesentlichen Bestandtheil sehr vieler Raseneisensteinarten aus, und diejenigen, welche eine schwarze Farbe besitzen, enthalten oft mehrere Procente davon.

Der Raseneisenstein, welcher viel humussaures Eisen enthält, giebt, beiläufig erwähnt, bei Anwendung von weit geringerer Hitze metallisches Eisen,

Digitized by Google

als die beim Bergbau gewonnenen Eisenerze, denn die Reduction des Eisens im Raseneisenstein wird nicht nur durch den Kohlenstoff der Humussäure, sondern auch durch ihren Wasserstoff bewirkt. Ein Vorgang, welchen man beim Schmelzen des Eisens aus jenem Fossile sehr lange ganz ausser Acht gelassen hat, der aber in manchen Fällen wohl berücksichtigt zu werden verdient.

Da die Humussäure mit dem Eisenoxyd sehr leicht ein basisches Salz liefert, welches keine Auflöslichkeit im Wasser besitzt, so muſs nothwendig auch ein Boden welcher reich an Eisenoxyd ist, unfruchtbarer seyn, als ein weniger Eisen enthaltender Boden; das Eisenoxyd entzieht nämlich dem Boden die aus dem Dünger oder aus den in Verwesung übergehenden Pflanzenresten entstehende Humussäure, welche, wäre das Eisen nicht vorhanden gewesen, den Pflanzen zur Nahrung gedient haben würde. Enthält dagégen ein Boden sehr viel neutrales humussaures Eisenoxyd so ist es auch sehr wahrscheinlich, daſs manche Pflanzen, da es sich in 2300 Theilen Wasser auflöset, mehr davon zu sich nehmen, als sie bedürfen oder assimiliren können; welches natürlich dann ein kümmerliches Wachsthum derselben herbeiführen muſs. Wir bemerken auch wirklich oft, daſs ein eisenreicher Boden unfruchtbar ist und bald mag dann das basische, bald das neutrale Salz hievon die Ursache seyn. Doch oft hängt die Unfruchtbarkeit des Bodens, wie ich mich überzeugt habe, auch von der Gegenwart des kohlensauren Eisenoxyduls ab, indem solches auf viele Pflanzen positiv schädlich einwirkt.

Andere Pflanzen leiden dagegen weder vom kohlensauren noch vom humussauren Eisen; zu diesen gehören die Leguminosen. Die Esparcette zerlegt die Eisensalze, behält die Kohlensäure oder Humussäure bei sich, und scheidet das Eisenoxyd durch die Wurzeln aus, wovon man sich leicht durch den Augenschein überzeugen kann.

Um das neutrale humussaure Eisenoxyd künstlich darzustellen ist es erforderlich, dafs man neutrales humussaures Ammoniak oder Kali mit neutralem schwefelsauren Eisenoxyde versetze, wobei denn auch dieselben Vorsichtsmaafsregeln beobachtet werden müssen, als bei der Darstellung der übrigen humussauren Erd- und Oxydsalze.

Das humussaure Eisenoxydul bildet sich sehr schnell, wenn man blankes Eisen in Wasser steckt, worin Humussäure aufgelöset ist.

Vermischt man essigsaures Eisenoxyd mit humussaurem Ammoniak, so entsteht weder in der Kälte noch in der Wärme ein Niederschlag.

Eben so wenig bildet sich humussaures Eisen, wenn man Humussäure mit schwefelsaurem Eisenoxydule vermischt. Setzt man aber das Gemenge der Einwirkung der Luft aus, so erfolgt in dem Maafse ein Niederschlag, als sich das Eisenprotoxyd in Eisenoxyd verwandelt. Die Humussäure ist mithin nur vermögend der Schwefelsäure das Eisenoxyd zu entziehen.*

Humussäure und salzsaures Eisenoxyd reagiren in der Kälte nicht aufeinander; wendet man aber Wärme an, so erfolgt augenblicklich eine Verbindung des Eisens mit der Humussäure.

Digitized by

Das humussaure Eisenoxyd besteht in 100 aus 85,000 Humussäure und 15,000 Eisenoxyd.

In Wasser gelöset erleidet es, der Luft ausgesetzt, erst nach mehreren Wochen eine Zersetzung, wobei sich zuerst basisch humussaures Eisen bildet.

Bringt man trocknes humussaures Eisenoxyd in Kalkwasser, so erfolgt bei Luftausschluſs keine Bildung von kohlensaurer Kalkerde.

Das humussaure Eisenoxyd löset sich vollständig in den kohlensauren und ätzenden Alkalien auf.

Blutlaugensalz reagirt auf das im Wasser gelöset humussaure Eisen nicht eher, als bis etwas Salz- oder Salpetersäure zugesetzt worden ist.

Das rothe Blutlaugensalz bewirkt ebenfalls anfangs keine Veränderung; nach längerer Zeit entsteht aber ein bläulichgrüner Niederschlag, sobald zugleich Salzsäure zugesetzt worden ist. Hieraus mögte man folgern, daſs die Humussäure im Stande sey, das Eisenperoxyd in Eisenprotoxyd zu verwandeln.

Schwefelblausaures Kali bringt keine Veränderung in der Lösung des humussauren Eisens hervor.

Eben so wenig entsteht ein Niederschlag in der Wasserlösung, wenn man schwefelwasserstoffsaures Ammoniak oder Kali zusetzt; und leitet man einen Strom Schwefelwasserstoffgas durch die Flüssigkeit, so färbt sich dieselbe nur dunkler.

Durch Kalkwasser wird weder das feuchte noch das trockne humussaure Eisenoxyd zerlegt. Es kann mithin durch eine Düngung mit Kalk im Boden nicht zerstört werden, sondern nur durch eine fleissige Bearbeitung desselben, indem es sich, wenn

es mit der Luft in Berührung steht, allmählig zersetzt.

Gallussäure und Gerbesäure reagiren auf das in Wasser gelösete humussaure Eisen eben so wenig.

Leitet man Chlorgas durch die Wasserlösung, so wird es zerlegt; das Eisenoxyd senkt sich zu Boden und die Flüssigkeit wird wasserhell.

Bringt man in kohlensaurem Wasser gelösetes kohlensaures Eisenoxydul mit flüssiger Humussäure zusammen, so erfolgt nicht eher ein Niederschlag, als bis sich das Oxydul in Oxyd verwandelt hat. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit bildet sich zuerst eine metallisch glänzende Haut, welche später zu Boden sinkt und dann durch eine neue ersetzt wird. Diese Erscheinung bemerkt man häufig auf dem Wasser, welches in sumpfigen, humusreichen und eisenhaltigen Boden vorhanden ist.

Im offnen Feuer verwandelt sich das humussaure Eisenoxyd zuerst in Eisenoxydul und ist dann dem Magnete folgsam. Bei fortgesetztem Glühen entsteht metallisches Eisen. In verschlossenen Gefäfsen geglühet, verwandelt es sich in Eisenkohle, die dem Graphite ähnelt. Säuren entziehen dieser Kohle das Eisen nicht. Darf man hieraus nicht folgern, dafs der in der Natur vorkommende Graphit anfänglich humussaures Eisen war? —

Glühet man die Eisenkohle, so erhält man zuerst Eisenoxydul, welchem noch etwas Kohle beigemengt ist; demungeachtet folgt es dem Magnete.

Es ist bekannt, dafs man übelriechendes oder moderartig schmeckendes Wasser trinkbar machen kann, wenn man zu selbigen einige Tropfen schwe-

Digitized by Google

felsaures Eisenoxyd setzt; man nimmt an, dafs dadurch die organischen Substanzen, welche sich im Wasser befinden, höher oxydirt werden, und dann zu Boden sinken. Diese Erklärung ist meines Erachtens unrichtig, denn ich glaube, dafs sich hiebei humussaures Eisen bildet, und dafs die dabei frei werdende Schwefelsäure zugleich den noch übrigen Theil der organischen Substanzen zerstört, indem sie aus ihnen Kohle und Wasser bildet. — In manchen Fällen mag sich hiebei noch schwefelsaures Ammoniak erzeugen.

i) Neutrales humussaures Manganoxydul.

Künstlich läfst sich dieser Körper auf dieselbe Weise wie die übrigen humussauren Salze darstellen.

Bringt man Humussäure in Wasser gelöset mit schwefelsaurem Manganoxydul zusammen, so erfolgt nur bei Luftzutritt ein Niederschlag; hieraus scheint hervorzugehen, dafs sich nur das Oxyd des Mangans mit der Humusäure verbindet, und doch wissen wir wiederum, dafs nur das Protoxyd des Mangans eine salzfähige Basis ist. Ich habe es bis jetzt verabsäumt diesen Gegenstand näher zu untersuchen.

In der Natur wird das humussaure Manganoxydul höchst wahrscheinlich häufig mit dem humussauren Eisen vergesellschaftet vorkommen, indem das Mangan ein treuer Begleiter des Eisens zu seyn pflegt.

Behandelt man das schwarze Manganoxyd in der Wärme mit in Wasser gelöseter oder suspendirter Humussäure, so bildet sich humussaures Manganoxydul.

Digitized by Google

Die chemische Constitution des humussauren Manganoxyduls habe ich noch nicht genau ausgemittelt, ein vorläufiger Versuch zeigte, dafs es in 100 aus 13,200 Manganoxydul und 86,800 Humussäure besteht. Durch Rechnung wird sich leicht finden lassen, ob diese Angabe richtig ist.

Das feuchte Salz löset sich in 1450 Theilen kalten Wasser's auf; vom warmen Wasser ist etwas weniger erforderlich.

Es ist leicht im Ammoniak auflöslich, aber unauflöslich in dem kohlensauren und ätzenden Kali.

Säuren zerlegen es vollständig.

Gegen Schwefelwasserstoff, schwefelwasserstoffsaure Salze und Blutlaugensalz verhält es sich, wie das humussaure Eisen.

Der Mangankohle, welche ein graphitartiges Ansehen hat, entziehen die Säuren etwas Mangan.

k) Neutrales humussaures Bleyoxyd.

Es entsteht, wenn man humussaures Ammoniak mit essigsaurem Bley versetzt.

Weder kaltes noch warmes Wasser lösen dasselbe. Dagegen ist es aufleicht löslich in den kohlensauren und ätzenden Alkalien.

Schwefelwasserstoffgas und schwefelwasserstoffsaures Ammoniak, bewirken in der Ammoniak- oder Kalilösung keinen Niederschlag.

Durch Schwefelsäure wird es vollständig zerlegt.

Bei der trocknen Destillation und mäfsiger Wärme liefert es Bleykohle. Im offnen Feuer trennt sich das Bley in Gestalt kleiner Kügelchen sehr bald von der Kohle.

Digitized by Google

l) Neutrales humussaures Kupferoxyd.

Man erhält es durch Vermischung des schwefelsauren Kupferoxydes, mit humussauren Ammoniak oder Kali.

Es ist nicht im Wasser löslich, allein vollständig in den kohlensauren und ätzenden Alkalien.

In 100 Theilen besteht es aus 88,889 Humussäure und 11,111 Kupferoxyd.

Beim mäfsigen Erhitzen in einer Glasröhre bildet sich aus ihm Kupferkohle.

m) Neutrales humussaures Silberoxyd.

Es läfst sich durch Vermischung des humussauren Kalis mit salpetersaurem Silber gewinnen; hiebei entsteht jedoch kein vollständiger Niederschlag.

Erhitzt man das humussaure Silber in verschlossenen Gefäfsen, so erhält man Silberkohle. Im offnen Feuer behandelt, trennt sich das Silber von der Kohle im regulinischen Zustande.

n) Neutrales humussaures Goldoxyd.

Setzt man Goldauflösung zu concentrirter oder verdünnter Humussäure, so wird die Flüssigkeit, möge das Licht auch keinen Zutritt haben, schön purpur gefärbt, ohne dafs ein Niederschlag erfolgt.

Diese Färbung der Flüssigkeit erfolgt selbst dann noch, wenn ein Theil Humussäure in zehntausend Theilen Wasser aufgelöset ist, und mithin giebt die Goldauflösung ein gutes Reagens ab, die Humussäure in einer Flüssigkeit zu entdecken.

Humussaures Kali oder Ammoniak mit Goldauflösung versetzt giebt keinen Niederschlag.

Obwohl der Verfasser durch oft wiederholte und immer dieselben Resultate gebende Versuche überzeugt worden ist, dafs man die Humussäure und die humussauren Salze, als eine neue Reihe von Körpern betrachten müfste, so wünscht er doch sehr, dafs manches von dem Erwähnten auch durch andere Chemiker bestätigt werden möchte; *) gern wird jedoch der Verfasser auch Berichtigungen seiner Ansichten sehen, und welcher Gegenstand in der Chemie hat im Verlaufe der Zeit nicht Berichtigungen erlitten?!

---

*) Hrn. Dr. Sprengel's Versuche (S. 176 — 178) wiederlegen — wie es scheint unzweifelhaft — die von mir früherhin gehegte Vermuthung: dafs der Humus mit dem Blaustoffe zu parallelisiren sey. Ich glaubte nämlich aus verschiedenen älteren, und einigen wenigen, mir eigenthümlichen, neueren Beobachtungen und Versuchen folgern zu dürfen: dafs der Humus ein der chemischen Bipolarität fähiger, zusammengesetzter Stoff sey, der mit Wasserstoff die Humussäure, mit „Sauerstoff" hingegen das „Humusoxyd" (muthmaafslich — ein eigenthümliches Alkaloid) darstelle, und der ausserdem noch mit Kohlenstoff, oder statt dessen mit Stickstoff, oder mit irgend einen anderem Metalloid (oder auch mit einem oder dem anderen Metalle) vereinbar sey, und durch Aufnahme von dergleichen, dem reinen Humus fremdartigen Stoffen, zur Erzeugung von verschiedenen Humus-Spielarten führe. — Uebrigens dürften S's. Entdeckungen gemäfs, in der Folge torfreiche Gegenden zur Erzeugung von humussaurem Kali (Ammoniak, etc.) ganz vorzüglich geeignet befunden werden, und es fragt sich: ob wir nicht schon nach Ablauf weniger Jahre dergleichen humussaure Salze als Handelserzeugnisse aus solchen Gegenden den torf- und dammerdearmen Ländern zuwandeln sehen? Die Urbarmachung von Steppen etc. (worüber ich meine Beobachtungen, Bemerkungen und Vorschläge in m. deutsch. Gewerbsfreunde I. u. II. B. zu vergleichen bitte) würde wenigstens dadurch um ein Beträchtliches erleichtert werden! Ueber die Geschichte und Benennungsgeschichte der Humussäure vergleiche übrigens Gmelin's Hdb. der Chemie III. und John's Hdwörterb. der Chem. Art. Dammerde. Kastner.

Erfahrungen über Braconnot's Pflanzengallertsäure;

vom

Prof. Zenneck in Hohenheim.

Nach der in diesen Archiv (III. 4.) gegebenen Mittheilung von Braconnot's Entdeckung einer in den Pflanzen vorhandenen, eigenthümlichen gallertartigen Säure, habe ich diese endlich aus den gelben Rüben (Daucus Carotta L.) und aus den weifsen sogenannten Bodenkohlrüben (Brassica campestris. Var. napobrassica alba Decandolle) dargestellt und dabei einige Erfahrungen gemacht, welche theils zur Bestätigung der von B. angegebenen Eigenschaften, theils zur nähern Bestimmung ihrer Natur dienen können.

1) Wenn man alle Gallertsäure aus den mit kaltem Wasser ausgedrückten gelben Rüben ausziehen will; so mufs bei dem Kochen mit Wasser und Aetzkali eher mehr, als nur der 5oste Theil von diesem zugesetzt werden, indem ich bei der wiederhohlten Kochung des Rückstandes mit der gleichen Portion Aetzkali fast noch ebensoviel Gallerte, als vorher auszog.

2) Schlägt man die Gallertsäure, statt mit blofser Salzsäure, zuerst mit salzsaurem Kalk und dann erst durch Salzsäure aus dem gallertsauren Kalk nieder; so ist die Reinigung der Gallertsäure von dem gallertsauren Kalk ebenso schwierig, als die Abwaschung der Salzsäure nach der ersten Methode. Vielmehr fand ich diese zuläfsiger, wenn

Digitized by Google

man den erhaltenen Niederschlag mit reinem Wasser kocht, die Flüssigkeit noch heifs durchseiht und sich durch eine Probe mit salpetersaurem Silberoxyd (das sich in der Gallerte wieder aufzulösen hat) von ihrer vollkommnen Reinheit überzeugt.

3) Da kochendes Wasser eine, wenn schon geringe, Menge der Gallertsäure auflöst; so versuchte ich, sie durch blofses Kochen mit viel reinem Wasser aus einer Portion des vollkommen ausgedrückten Rückstandes der ausgewaschnen Rüben auszuziehen. Ungeachtet ich aber darauf mehrere Stunden verwandt hatte; so erhielt ich bei dem nachherigen Auspreſsen und Eindicken der durchgeseihten Flüssigkeit doch nur eine bräunliche, bittersüfs schmeckende Materie, welche sich durchaus nicht als Gallertsäure kund that, sondern aus Extractivstoff, Zucker und etwas Stärke bestand, welche letztere sich insbesondere durch Jod erwies. Durch Kochen mit blofsem Wasser und ohne Zusatz von Kali läfst sich also wenigstens aus dieser Pflanzenwurzel die Gallertsäure nicht gewinnen.

4) Jod, welches ich theils für sich, theils in seiner Auflösung in Alkohol mit der gereinigten Säure zusammen brachte, färbte sich in jenem Fall nur gelblicht, und behielt in diesem die ursprüngliche Farbe. Hingegen mit dem (nach 3) versuchten Wasserauszug zusammengebracht, ertheilte es diesem eine graubläuliche Farbe. Demnach besteht die reine Gallertsäure nicht aus Stärke und einer mit ihr verbundenen Säure.

5) Dieses bestätigte sich auch noch bei Behandlung einer nicht unbedeutenden Portion von gallert-

Digitized by

saurem Kali mit Schwefelsäure auf ähnliche Art, wie die Stärke durch Wasser und etwas Schwefelsäure in Zucker verwandelt wird. Denn, als der ausgewaschene Niederschlag, dem noch überschüssige Schwefelsäure anhieng, mehrere Stunden mit Wasser gekocht und die nach Zusatz von Kreide erhaltene Flüssigkeit eingedickt worden war, erschien diese weit mehr bitter schmekend, als süfs, und der unveränderte Rückstand des Gekochten machte ohnehin den weit gröfsern und noch ganz gallertartig aussehenden Theil aus; so dafs, wenn bei dieser Operation je etwas Zucker entstanden ist, dieser nur von einem höchst unbedeutenden Stärkeantheil des Wasserauszugs herrühren konnte.

6) Mit Salpetersäure erhält man nach langem Kochen in einer Retorte mit der Gallertsäure eine Verwandlung in Kleesäure. Sie ist aber weit schwächer als die des Zuckers.

7) Trocken destillirt, liefert sie (nach ihrer vorhergegangenen Austrocknung) eine bräunliche, Lackmuspapier (nicht Curcuma) färbende, nach dem trockenen Destillat des Weinsteins (Brenzweinsteinsäure) riechende, bitterlich empyreumatische Flüssigkeit; woraus erhellt, dafs die Gallertsäure keinen Stickstoff enthält.

8) Ausserdem fanden sich die Verhältnisse der Gallertsäure zu dem Kalk- und Barytwasser — zu verschiedenen Metallsalzen, z. B. salpetersaurem Silber, ätzenden Sublimat, auch die zu Zucker, Alkohol, ätherischen Oelen, dann ihre Brauchbarkeit zu verchiedenen Gallertspeisen, gerade so wie Braconnot zuerst gezeigt hat.

Ammoniak ein Bestandtheil des Holderblüthenwassers;

aus einem Briefe des Herrn Apotheker Gleitsmann in Altenburg, an den Herausgeber.

Am 27ten Februar 1825 machte ich eine Entdeckung, die ich Ihnen schon längst habe mittheilen wollen, und die ich bei dieser Gelegenheit beschreiben will. In dem destillirtem Hollunderblüthenwasser fand ich bei der Nachsuchung meiner sämmtlichen officinellen Wässer, eine starke Reaction auf das Deutochlormerkur. Mit einigen Tropfen einer solchen Lösung entstand sogleich eine starke weise Trübung. Um zu erfahren, was für ein Körper in diesem Wasser walte, und eine so auffallende Würkung hervorbringe, wurden nachstehende Versuche angestellt;

1ter Versuch. Deutochlormerkur in Wasser gelöst, gab, wie schon gesagt, eine starke Trübung.

2ter Versuch. Protochlormerkur wurde mit diesem Destillat vermischt, augenblicklich schwarz.

3ter Versuch. Saures essigsaures, und basisches essigsaures Bley wurden nach wenig Momenten von dem Destillat weis präcipitirt.

4ter Versuch. Salzsaures Eisenoxydul wurde von dem Destillat zersetzt und das Eisen als Oxydul niedergeschlagen.

5ter Ver-

Digitized by Google

5ter Versuch. Schwefelsaures Kupfer wurde gefällt.

6ter Versuch. Mit Säure geröthetes Lakmuspapier wurde gebläut.

Aus allen diesen Versuchen gieng hervor, dafs die zersetzende Wirkung von einem Alkali herrühren mufste. Um nun zu erfahren, was für ein Alkali hier zugegen sey; wurden 4 Pfund flor. sambuci abgezogen, und das davon erhaltene destillirte Wasser wurde noch einigemal über flor. sambuc cohobirt; 14 Pfund des stärksten Wassers, wurden auf diesem Wege erhalten. In dieses Wasser wurde nun so lange chemisch reine Schwefelsäure getröpfelt, bis saure Reaction eintrat. Nun liefs ich in einer geräumigen, reinen Blase von Kupfer 13 Pfund Wasser abziehen, und das 14te Pfund gofs ich zu Obigem in eine Abrauchschaale, liefs es gelinder abdampfen, und erhielt dadurch 28 Gran eines Salzes, welches mit ätzendem Kali zusammen gerieben, und mit einem daneben stehenden Schälchen Salzsäure, starke weise Nebel, gab. Es gieng aus diesen Versuchen hervor, dafs die kalische Reaction vom Ammoniak einzig und allein erfolgt war, und dafs das Ammoniak ein Bestandtheil des Aquae destillatae Sambuci ist. Aus dieser Erfahrung werden wir nun der schweistreibenden Wirkung des Hollunderwassers auf der Spur seyn, ja wohl mit Zuversicht behaupten können, dafs sie hauptsächlich dem Ammoniak, verbunden mit dem ätherischen Oel des Hollunders zuzuschreiben ist. Wie in den getrockneten Blumen Ammoniak enthalten seyn kann, ist wohl

kein Problem mehr, da wir aus mehreren Versuchen wissen, dafs der Saamenstaub dieser Blumen stickstoffhaltig ist. *)

Ueber die Benutzung des Chlorkalk's als Räucherungsmittel.

Aus einer Zuschrift des Oberpräsidenten Freiherrn v. Vincke in Münster, an den Herausgeber.

„Der Chlorkalk ist schon seit Erscheinung der Wetzler'schen Schrift über die Vorschläge des Apothekers v. Stahl **) als Räucherungsmittel hier angewandt, und wird derselbe von diesem Zeitpunkte an in mehreren hiesigen Apotheken vorräthig gehalten.

Schade ist es nur, dafs er sich bei aller Aufmerksamkeit auf das Präparat sobald zersetzt, die Anwendung des Räucherungsmittels übrigens durch das Kali sulphuricum acidulum etwas kostbar wird. Ein Apotheker zu Steinfurt hat daher statt des letzten gebrannten Alaun mit Vortheil dafür substituirt, doch dürfte bei dem Allen die Guyton-Morveausche Räucherung immer ihre Vorzüge behalten.

Auch in der Arzneiwissenschaft, auf der Anatomie und in technischer Hinsicht als Bleichmittel hat der Clorkalk hier schon seit geraumer Zeit eine nützliche Anwendung gefunden."

*) Ueber Ammoniakgehalt des Chenopod. foetidum, der Viola odorata (der Blumen der Stapelien) etc. etc. vergl. dieses Arch. I. S. 478 ff. Kastner.

**) Ueber den Nutzen und Gebrauch des nach der Vorschrift des Hrn. Apotheker v. Stahl entwickelten oxydirtsalzs. Gases etc. Von Wetzler, Medizinal- und Regierungsrath in Augsburg. Augsb. 1825. 8. Kastn.

Digitized by Google

Notiz über einige neue Fluor-, Chlor- und Boron-Verbindungen;

aus einem Schreiben von Dumas an Arago.*)

Ich habe neuerlich einige Beobachtungen gemacht, deren weitere Verfolgung mir meine Geschäfte noch nicht erlaubten, und da sie hauptsächlich bestimmt sind mehrere theoretische Punkte zu berichtigen, welche delicate Versuche erheischen, so habe ich keine Hoffnung sie bald publiciren zu können. Das Ziel meiner Arbeit ist die Bestimmung des Atomengewichts eines jeden Körpers durch die Dichtigkeit seines Dampfes. Bei einigen ist es bereits geschehen. Ich habe eben die Untersuchungen über den Phosphor zur Oeffentlichkeit gebracht, welche die Dichtigkeit seines Dampfes aufstellen und eine ähnliche Reihe von Versuchen über den Arsenik angestellt. Bald werde ich Ihnen ähnliche Resultate, von der Dichtigkeit und der Zusammensetzung folgender Körper abgeleitet, mittheilen können: Flufsboronsäure, Flufskieselsäure, Zinndoppelchlorür, Arsenikchlorür, Antimonchlorür, Phosphorprotochlorür, Tellurwasserstoff, Selenwasserstoff. Alle diese Körper habe ich neuen Untersuchungen unterworfen. Ich hatte gewünscht viele Metalle mit in

*) Aus den Ann. de Chim. et de Phys. XXXI. 433.

meine Arbeit aufnehmen zu können, sahe mich aber bald durch die Schwierigkeit aufgehalten, dafs so wenige flüchtige Körper unter den bekannten metallischen Verbindungen anzutreffen sind. Ich versuchte daher, ob das Fluor, vermöge seiner grofsen Neigung gasförmige Verbindungen zu bilden, nicht auch die Eigenschaft habe, die Metalle zu gassificiren. Um diese neuen Verbindungen zu erzeugen behandelte ich Merkur — oder Bleyfluorür mit positiveren Körpern als diese Metalle sind, oder ich brachte Flufssäure im Moment ihrer Entstehung mit den Oxyden solcher Körper in Berührung, welche ich mit dem Flufssäure-Radical verbinden wollte. Gleich bei meinen ersten Versuchen erhielt ich Gase, welche viel Fluor und Arsenick, Fluor und Zinn, Fluor und Antimon, etc. enthielten; allein ich bemerkte bald, dafs diese Gasarten blofse Gemenge von gewöhnlicher Flufskieselsäure und einem Metallfluorür in Dampfgestalt waren. Wirklich erhielt ich auch Arsenikfluorür in flüssiger Form; es hat vollkommene Aehnlichkeit mit der Libav'schen rauchenden Flüssigkeit, raucht an der Luft, ist sehr flüchtig, schwerer als Wasser und zerfällt in Berührung mit Wasser in Flufssäure und arsenichte Säure; Glas wird kaum davon angegriffen, daher es sich lange in gläsernen Gefäfsen aufbewahren läfst, aber auf die Haut wirkt es eben so heftig als die Flufssäure selbst. Bringt man einen kleinen Tropfen davon auf die Haut, so frifst es tief ein und veranlafst eine schwürende, langsam heilende Wunde, obwohl es beinahe augenblicklich verdampft und eine Kälte erzeugt wie Schwefeläther.

Digitized by Google

In Dampfgestalt bringt es ähnliche Wirkungen hervor und verursacht unter den Nägeln jene besondern Schmerzen, welche Davy empfand als er mit concentrirter Flufssäure arbeitete. Da ich mich beim Sammeln einer gewissen Menge dieses Produktes verwundete, so war ich genöthigt die Heilung der Wunde abzuwarten, bevor ich seine Eigenschaften erforschen konnte. Nach einem ersten damit angestellten Versuch kann ich sagen, dafs seine Dichtigkeit viermal gröfser ist, als die der Luft, und es ist klar, dafs die Entdeckung dieser Verbindung mir das Mittel lieferte, die Dichtigkeit des Fluors zu finden und folglich die des Borons und des Siliciums, da mir die des Arsenikdampfes schon bekannt war.

Das Antimonfluorür ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, flüchtiger als Schwefelsäure, aber weniger flüchtig als Wasser. Seine Zusammensetzung entspricht dem Antimonprotoxyd und der Spiefsglanzbutter.

Das Phosphorfluorür ist eine weifse, sehr rauchende Flüssigkeit, welche leicht und in Menge durch Behandlung des Bleyfluorürs mit Phosphor erhalten wird. Seine Zusammensetzung entspricht dem Phosphorprotochlorür. Auf ähnliche Weise erhält man das Schwefelfluorür.

Dieses sind Verbindungen derselben Art, wie sie ohnlängst Hr. Unverdorben *) durch Behandlung des Bleychromats mit Schwefelsäure und Flufsspath oder mit Meersalz dargestellt hat. Wie anfänglich

*) Vergl. Trommsdorff's N. Journ. der Pharm. B. IX. St. 1 S. 22 ff. Kastner.

Digitized by Google

ich, glaubte auch er, dafs diese Verbindungen permanente Gase wären, allein es ist nicht an dem.

Das Chromchlorür, so wie es nach seinem Verfahren erhalten wird, entspricht der Chromsäure und erscheint als eine prächtig blutrothe, sehr flüchtige, an der Luft rauchende Flüssigkeit, welche schwerer als Wasser ist; in Dampfgestalt hat es eine der salpetrichten Säure ähnliche Farbe. Diese Flüssigkeit wirkt heftig auf Quecksilber, greift Schwefel mit lebhaftem Zischen an, verpufft mit Phosphor unter Wärme- und Lichtentwickelung, selbst auch wenn der Versuch nur mit einem einzigen Tropfen und einem nadelkopfgrofsen Stückchen Phosphor angestellt wird. Auf Kohle scheint es ohne Wirkung zu seyn, aber Jod wird davon aufgelöst.

Auch Chlor schluckt es ein und wird davon teigartig, beinahe fest. Diese neue Substanz ist braun, bei der Auflösnng in Wasser verliert sie den Chlorüberschufs und die Wirkung geht unter Knistern von statten. In der Luft verbreitet sie dicke röthliche Dämpfe, welche einen besondern Geruch besitzen, der mit dem Geruch des Jods grofse Aehnlichkeit hat.

Bei Unverdorben's Versuch entwickelt sich gleichzeitig die neue rothe Substanz mit Chlor und Blausäure. Läfst man die Produkte durch eine kalt gehaltene Röhre gehen, so verdichtet sich das Chromchlorür gänzlich.

Diese Versuche lassen viel zu wünschen übrig; da jedoch die Existenz einiger Metallfluorüre, die in ihren Zusammensetzungen und Eigenschaften den Chlorüren entsprechen, die Richtigkeit der von

Digitized by Google

Ampère über die Natur des Fluors aufgestellten Hypothese ausser Zweifel setzt, so werden mir die Chemiker diese vorläufige Mittheilung hoffentlich nicht übel auslegen.

Erlauben Sie mir noch ein Wort über eine neue Verbindung des Boron's beizufügen. Ein Gemenge von Borax und Kohle in der Rothglühhitze mit trocknem Chlor in Berührung gesetzt, giebt Chlorboron im Ueberfluſs. Es ist ein sehr rauchendes und leicht in Wasser auflösliches Gas. Ich werde mich desselben zur Analyse der Borsäure bedienen, denn indem es Wasser zersetzt, entsteht Hydrochlor- und Borsäure. Aber die schätzenswertheste an ihm bis jetzt gefundene Eigenschaft ist die, daſs es ein festes Hydrat liefert, welches durch Wasserstoff bei der Hitze der Spirituslampe reducirbar ist. Es verwandelt sich in Hydrochlorsäure und in Boron, von welchem letzteren sich auf diese Weise groſse Quantitäten darstellen lassen. *)

*) Im verflossenen Winter versuchte ich in meinen Vorlesungen über Experimentalchemie, neben der gewöhnlichen Zersetzung der Borsäure durch die galv. Säule und durch Kalium, gelegentlich auch eine wohlfeilere Abänderung der letzteren dadurch zu erreichen, daſs ich theils Sérullas Brechweinsteinkohle (dies. Arch. I. 118—119) theils Gemenge von trocknem Kali, Kohle und wasserfreier Boraxsäure, theils aus Kali, Kohle, Stibium und Boraxsäure im mit Kohlenstaub bedeckten Tiegeln 1/4 Stunde hellroth glühte. Die frisch bereitete Brechweinsteinkohle wirkte am besten, und lieferte im Verhältniſs wie 3 zu 1 mit gepulverter, heiſser Boraxsäure im erwärmten Mörser innigst gemengt, schnell in den kurz zuvor abgeäthmeten, inwendig mittelst Traganthschleim und Kienruſs überzogenen, vollkommen trocknen und heiſsen Ypsertiegel gebracht, ein ziemlich reines Bor. Vielleicht lieſse sich dieses Verfahren auch auf die Reduction der Kiesel-, Zirkon-, Thon- etc. Erde anwenden? Kastner.

Digitized by Google

Nachtrag zu meiner Beschreibung des Euchino-Ecrinites Senkenbergii;

von

Herm. v. Meyer in Frankfurt a. M.

Im 2. Heft des VII. Bandes S. 185 u. f. dieses Archivs gab ich eine Beschreibung der von mir Echino-Encrinites Senkenbergii benannten Versteinerung und ungefähr zu derselben Zeit, im 3. Heft 1826. S. 309 u. f. von Okens Isis, lieferte Herr Baron von Schlotheim eine Beschreibung derselben Versteinerung und führt sie unter Echinosphaerites granatum auf. Da ich mich durch die Güte des Herrn Prof. Dr. Wernekinck noch im Besitz dieser merkwürdigen Versteinerung befinde, *) so sey es mir erlaubt, auf von Schlotheims Bekanntmachung, und die in seiner Bekanntmachung enthaltenen Aufforderung, zur Fortsetzung der Untersuchunge dieses Geschöpfs, einen Nachtrag zu meiner Beschreibung zu geben.

Nach der analytischen Beschreibung, welche ich von dieser Versteinerung gegeben, und nach den Vergleichungen, welche ich zwischen dieser

*) Ich habe eine Angabe in meiner Beschreibung dieses Geschäpfs zu berichtigen, wo es Bd. VII. H. 2. S. 185. heifst: „Herr Dr Wernekinck in Giesen verehrte es unserer Gesellschaft", und welches dahin abzuändern ist, dafs diese Versteinerung, früher ein Eigenthum des Dr. Wernekinck, für die Sammlung der Universität Giesen bestimmt worden. Die genaue Angabe des Aufenthaltsortes eines sol-Unicum wird nicht überflüssig seyn.

Digitized by Google

und dem mir zugänglichen Material ähnlicher Gegenstände angestellt habe, fand ich mich überzeugt, dafs ein ähnliches Geschöpf bis jetzt meines Wissens nicht bekannt geworden, dafs es eine neue merkwürdige Erscheinung sey in der Abtheilung der Zoophyten, dafs es seiner gleichen Aehnlichkeit mit Echinus — Lin. und Encrinus — Lam. am besten, als Uebergang des einen in den andern, als Zwischenglied, mit dem Namen Echino-Encrinites aufgeführt zu werden verdiene. v. Schlotheim sah sich veranlafst, diese Versteinerung zu den Echinosphaeriten zu zählen, welche schon von Walch unter den Namen Ostracion und neuerlich von Hisinger als eine eigenthümliche Art der Echiniten aufgeführt und abgebildet worden; Wahlenberg in act. reg. Soc. scient. Upsal. Vol VIII. p. 52. sagt über diese von ihm sobenannte Familie Echinosphärites im Allgemeinen Folgendes. — Nulla enim in iis unquam observatur conformatio radiata ceteris omnibus et affinibus generibus tam essentialis, neque in iis aculei ulli mobiles ansam nominis praebentes; sed toti constant globo uniformi, cujus axis exit in rostra vel polos duros oppositos, plus minus evidentes. Ad latus idem rostri alterius exeunt tum os, tum anus, parum a se invicem remoti. Superficies globi plerumque plus minusve tessulata est, quae nota unacum praesentia oris, et ani conformatione eos Echinis quodammodo affines esse comprobat, uterum re vera Alcyonium quoddam magis referunt. Rostra eorum duo vicibus stipitis quodammodo functa fuisse videntur in globo alendo vel saltim construendo. Ob tantam dissimilitudinem ab

Digitized by Google

Echinites veris non possum a me impetrare, quin eos nomine quodammodo diverso distinguens Echinosphaerites dicam.“ — Vergleicht man dieses mit unserm Geschöpf und mit der von mir gegebenen analytischen Beschreibung desselben, so läfst sich allerdings die Aehnlichkeit einiger Theile nicht läugnen; in den characteristischen Theilen liegt jedoch Verschiedenheit, und namentlich wird dort angegeben, dafs Echinosphaerites keinen Stiel habe, der aber bei dem Echino-Encrinites nicht zu bezweifeln seyn dürfte. v. Schlotheim stellte diese Versteinerung einstweilen zu Echinosphaerites granatum (Echinus novus Hisinger) von dem Wahlenberg Nro. 2. p. 53 angiebt: „superficie tessulata aerolataque, ano ori evalvi subcontiguo,“ da keine Gelegenheit vorhanden war, das, was Hisinger über Echinus novus sagt und die beigefügte Abbildung in vet. Acad. Handl. 1802 p. 189 Tab. 7 Fig. 6 damit vergleichen zu können. Auch ich finde mich, leider! ausser Stand, diese Vergleichung anzustellen; es scheint sich aber aus allem und selbst auch aus v. Schlotheims Aeusserung zu ergeben, dafs beide Geschöpfe nicht übereinstimmen, welches mir noch aus dem Grund um so wahrscheinlicher wird, als v. Schlotheims Beschreibung dieses Geschöpfs nach einer Zeichnung entworfen worden, auf der mehrere charakteristische Haupttheile des Thiers nicht angegeben sind, wie auch aus der Vergleichung der Zeichnung in der Isis mit der in diesem Archiv zu ersehen ist. Der Theil, den ich für den After des Thieres ansehe (B. VII. T. II. Fig. 3 u. 4) und der vor allem deutlich ausgebildet ist, findet

sich bei v. Schlotheim nicht angeführt, und es wird für den After der Raum genommen, der von dem Rand der obersten Flächenreihe umschlossen ist und mich, nach dem Wenigen das davon entblöfst ist, zu der Annahme berechtigt hat, dafs dieser Theil geschlossen und an seiner Peripherie mit kleinen Oeffnungen versehen war. Ich möchte deshalb diesen Theil eher für einen Ort ansehen, wo Organe der Ernährung in Thätigkeit gesetzt wurden, welches Millers Ansicht entspräche. *) Ausser der rautenförmigen Gruppirung kleiner länglicher

*) Ich glaube nicht unangeführt lassen zu dürfen, was die Gött. gel. Anz. 74—75. St. 1826 S. 743 über das von Miller in seiner natural history of the Crinoidea hierüber gelieferte erwähnt, da es eine Sache betrifft, worüber man sich noch nicht ganz vereinigt hat; es heifst: Miller weiset ausser den bekannten äussern Theilen eine Art rüsselförmige Mündung in der Mitte des obern Stralenkörpers nach, die hervorgestreckt und zurückgezogen werden konnte und sich mit einer dreitheiligen Klappe schlofs, während in allen übrigen Theilen des Körpers die Zahl fünf vorherrschend ist; allein er irrt ganz gewifs darin, dafs er sie für den Mund selbst hält. Sie war wohl vielmehr, und ist bei den noch vorhandenen Arten wohl noch jetzt die Oeffnung des Ausleerungskanals, der durch die Arm- und Fingerspitzen eingesogenen Nahrung und zugleich der Eyer oder der Brut. Wenigstens läfst die Analogie der verwandten Thiere Pennadula, Medusa der Zoophyten und Lithophyten auf nichts anders schliefsen. Miller vergleicht sie hingegen, so wie den ganzen Körperbau, mehr mit den im Linneischen System unter die Echinus und Asterias gestellten Thiergattungen, von denen freilich Euriale caput Medusae und Ophiura äussere Aehnlichkeit genug bieten; aber sicher auch nur äussere, indem diese durchaus vollständig und individuell ausgebildete Thiere sind und eine freie, wenn auch unvollkommene Bewegung haben. Daher glaubt Miller auch, dafs

Digitized by Google

Oeffnungen, welche auch v. Schlotheim an diesem Geschöpf beschreibt und noch an einem Echinosphaeriten bemerkt hat, den er bei E. pomúm erwähnt, habe ich auch noch einer quadratischen Hervorragung gedacht, die an ihrem Rande ebenfalls mit diesen Oeffnungen versehen ist und dem After fast diametram gegenüberliegt. Es wären also an diesem Geschöpf nicht weniger als vier Stellen mit Oeffnungen vorhanden, wodurch Organe in Thätigkeit erhalten werden konnten: der oberste ovale Theil (bei v. Schlotheim der unterste), die rautenförmige Gruppirung, die quadratische Hervorragung und der Ort wo die drei Oeffnungen, welche auf T. II. Fig. 4. angegeben sind liegen, von denen ich mich mittelst des Vergröfserungsglases überzeugt habe, dafs sie wirkliche Oeffnungen gewesen seyn mufsten. Ich wage es nicht zu entscheiden, welche von diesen für den eigentlichen Mund des Thiers angesehen werden mufs, und glaube auch nicht, dafs diefs nöthig ist, um die Selbständigkeit dieses Geschöpfs darzuthun.

Es unterliegt ferner keinem Zweifel mehr, dafs das Geschöpf einen Stiel, auf dem es gesessen, besafs. Die meisten Encriniten liegen in unsern Sammlungen ohne ihren Stiel, da es nur einer geringen Gewalt bedarf, um sie davon zu trennen und man ehedem mehr Gewicht auf die Blume als

---

durch die ganze Gliedersäule von dem Magen bis auf den Boden herab eine Art Blinddarm, als Nahrungskanal gegangen seyn möge, da doch die kalkartige Körpermasse wohl schwerlich der Nahrung bedurfte, sondern auch diese Thiergattungen, wie die ihnen verwandten, mehr durch die Haut ihre Nahrung in sich sogen."

Digitized by Google

auf den Stiel gelegt hat. Es ist nicht zu verkennen, dafs der Echino-Encrinites mit Gewalt von einem ihm angehörigen Theile losgebrochen, sey es zufällig oder mit Vorsatz; die beschädigte Stelle auf der Seite der trochitenähnlichen Gestalt läfst dieses, und dafs es ein Stiel gewesen, der angesessen, vermuthen. Die kleine Offnung, welche ich für den durch den Stiel zur Blume geführten sogenannten Nahrungskanal halte, ist nicht scheinbar; die feinste vorher weich gemachte Nadel brachte ich einen halben Zoll tief mit Leichtigkeit hinein.

Diefs wird hinreichend seyn die Abtheilung Echino-Encrinites, in soweit es möglich war festzustellen und zu beweisen, dafs sie mit Echinosphaerites nicht vereinigt werden darf. Eine Diagnose ist, wie früher bemerkt, aus diesem beschädigten Exemplar nicht aufzustellen, und es wäre zu wünschen, dafs zu diesem Behufe sich recht bald mehrere dazu geeignete Exemplare fänden. v. Schlotheim scheint es, als wenn dieses Exemplar von der Insel Kesel aus der Uebergangsformation herrühre.

Ich schliefse diesen Nachtrag mit den gehaltvollen Worten, die v. Schlotheim in seinem erwähnten Aufsatze der Isis ausgesprochen: „Es darf uns überhaupt nicht wundern, wenn wir unter den Thieren der Urwelt vielleicht ebensowohl gestielte Echiniten finden, als wir bereits offenbar durch die Encriniten, mit gestielten Seesternen bekannt geworden sind, welche sich durch die Marsupiten, durch die sogenannten ungestielten Encriniten mit auslaufenden kurzen Armen, wieder den Echinosphaeriten mehr anschliefsen.“

Wechselnde Luftbeschaffenheit während des Höhenrauch's im Mai dieses Jahres;

briefliche Mittheilung des geh. Assistenzrath v. Hoff in Gotha.

Nach meinem Ihnen vor mehreren Monaten zugesendeten Aufsatz über den Höhenrauch *) jetzt zu fragen, dazu veranlafste mich die (auch von Ihnen beobachtete) Erneuerung dieser Erscheinung im vorigen Monat.

Wir hatten vom 3. Mai an abscheuliches Wetter (wobei doch der Barometer nicht viel unter dem Mittel stand), NO. Winde mit kaltem unaufhörlichen Regen:

Mai 11.	Barom.	Therm. R. im Freien.	
6 U. M.	27″ 2‴,1	+ 3,5	NOW. mäfsig. Morgens
8 - -	27″ 2‴,4	+ 15,5	Wolken vor der ⊙, spä-
2 - Ab.	27″ 2‴,4	+ 16,0	terhin abwechs. ⊙ Schein
8 - -	27″ 2‴,5	+ 8,5	und zum Theil grofse

Wolken (Cumulus). Abends der ganze Horizont heiter, nur vor der untergehenden ⊙ eine grofse Wolkenwand.

Mai 12.	Barom.	Term. R.	
6 U. M.	27″ 3‴,1	+ 4,0	Morgens still, dann zu-
8 - -	27″ 3‴,6	+ 10,5	nehmender NO Wind.
2 - Ab.	27″ 3‴,5	+ 13,0	Morgens der ganze Him-
8 - -	27″ 3‴,6	+ 8,5	mel umwölkt. Nach 7 U.

*) Dieser wird im nächsten Hefte erscheinen. Kastner.

Digitized by Google

lösen sich die Wolken auf in Nebel mit Braunkohlengeruch. Später bilden sich dicke Cumulus, und ziehen mit starken Blitzen und Donnern am östlichen Horizont gegen Süden nach dem Thüringer Wald. Sechs Uhr Abends in und um Gotha ein Regenguſs. Die Wolke aus der er fällt steht noch zwei Stunden unbeweglich in Osten. Später Abends Sternenblicke.

Mai 13.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 4‴,3	+ 4,0	Wind, wie gestern. Mor-
8 - -	27″ 4‴,3	+ 5,5	gens grauer dickbewölk-
2 - Ab.	27″ 4‴,1	+ 9,0	ter Himmel. Der Thü-
8 - -	27″ 3‴,8	+ 5,0	ringer Wald in Nebel

verborgen. Starker Braunkohlengeruch, der Himmel bleibt bedeckt bis Nachmittag. Dann ⊙ Schein mit Wolken abwechselnd.

Mai 14.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 3‴,4	+ 3,5	NO Wind frisch. ⊙
8 - -	27″ 3‴,5	+ 6,0	Schein und Wolken, ab-
2 - Ab.	27″ 3‴,3	+ 9,5	wechselnd der Horizont
8 - -	27″ 3‴,3	+ 5,0	immer neblich, nach und

nach mehren sich die Wolken. Von Mittag an bleibt der Himmel ganz bedeckt.

Mai 15.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 3‴,1	+ 1,5	NO. nimmt an Stärke
8 - -	27″ 3‴,2	+ 7,0	bis gegen Abend zu, und
2 - Ab.	27″ 3‴,0	+ 10,5	wird nach 9 U. Ab. NgW.
8 - -	27″ 2‴,9	+ 6,0	Die ersten Morgenstun-

den ganz wolkenlos. Reif. Bald bildet sich eine allgemeine Wolkendecke. Einzelne nicht wärmende ⊙ Blicke. 9 U. Abends ein wenig Regen.

Digitized by Google

Mai 16.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 3‴,2	+ 4,0	Anfangs still, dann N.,
8 - -	27″ 3‴,4	+ 7,0	geht nach und nach in
2 - Ab.	27″ 2‴,8	+ 11,5	NW. über, der Abends
8 - -	27″ 2‴,6	+ 7,0	sehr frisch weht. Morgens ⊙ Schein und sehr wenig Gewölk; so hält es sich fast den ganzen Tag. Gegen ⊙ Untergang eine grofse Wolkenwand in NW. und N., und den ganzen Abend Braunkohlengeruch.

Mai 17.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 3‴,0	+ 4,5	Anfangs WgS. frisch,
8 - -	27″ 3‴,2	+ 8,5	kurz darauf W. geht
2 - Ab.	27″ 3‴,1	+ 9,0	endlich in NW. über,
8 - -	27″ 2‴,9	+ 7,5	der den ganzen übrigen Tag weht. — Keine Wolke, aber ein allgemeiner trockner Nebel mit Braunkohlengeruch von solcher durchdringenden Stärke, wie ich mich dessen fast nie erinnere. Nachmittags bilden sich Wolken. Noch 9 U. Abends Schäfchen und lichte Stellen, der Mond hat einen kleinen farbigen Ring.

Mai 18.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 3‴,0	+ 5,0	Wind NgW. frisch. Gleich
8 - -	27″ 3‴,1	+ 7,0	Morgens Höhenrauch,
2 - Ab.	27″ 3‴,0	+ 12,0	durchsichtiger als gestern,
8 - -	27″ 2‴,3	+ 7,5	doch mit demselben Braunkohlengeruch. Er verliert sich in der Mitte des Tages. Viel ⊙ Schein. Abends völlig heiter. Nach 9 Uhr stellt sich der Geruch wieder ein, obgleich der Nebel sehr dünn und kaum bemerkbar ist.

Mai 19.

Digitized by Google

Mai 19.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 1‴,7	+ 4,0	NW. frisch. Nebel, nicht
8 - -	27″ 1‴,9	+ 8,0	sehr dick, aber von
2 - Ab.	27″ 1‴,3	+ 9,0	durchdringendem
8 - -	27″ 1‴,1	+ 5,5	Braunkohlengeruch.

Bald heiter, dann wieder schwere Wolken. Nach 9 U. M. Graupelwetter. 2 U. Ab. Regen, später noch mehr Regen, Abends dünnes Gewölk. Die nächstfolgenden Tage fiel der Barometer tiefer, die Temperatur stieg etwas. Fast täglich entweder Gewitter, oder Regenschauer oder doch sehr gewitterhafte Wolken. Ein sehr schweres Gewitter mit etwas Hagelfall zieht am 28. Abends 9 Uhr von einem heftigen Südsturm gejagt schnell über Gotha, und scheint gegen O. und W. sehr weit ausgebreitet zu seyn. Vom bituminös riechenden Nebel ist Nichts mehr zu bemerken bis zum

Jun. 3.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″ 2‴,1	+ 8,5	Anfangs SO. schwach,
8 - -	27″ 2‴,2	+ 14,5	geht allmählich über in
2 - Ab.	27″ 2‴,4	+ 19,0	O. und NO. wird 8 U.
8 - -	27″ 2‴,9	+ 14,0	Ab. NgW. Der Himmel

Morgens ganz wolkenlos, nur über dem Thüringerwald einige Wolkenstreifen. Der ganze Vormittag ganz heiter. Nachmitt. bilden sich in W. und NW. Wolken, die bald von dorther einen grofsen Theil des Himmels überziehen. Abends 10 U. Braunkohlengeruch, ohne allen Nebel.

Die drei folgenden Tage, bei immer steigendem Barometer stets ganz umwölkter Himmel, einigemal Regen. Die Temperatur erhebt sich nicht über 15,5. — Der Barometer bis zu 27″ 5‴,0.

Digitized by Google

Jun. 7.	Barom.	Therm. R.	
6 U. M.	27″3‴,4	+ 7,5	Vomitt. W. und SW.
8 - -	27″3‴,2	+11,0	Nachmitt. NO. Morgens
2 - Ab.	27″3‴,1	+11,0	Braunkohlengeruch
8 - -	27″3‴,4	+ 9,0	ohne Nebel; er ver-

liert sich bald. Den ganzen Tag ⊙ Blicke mit schwerem Gewölk auf etwas Regen abwechselnd.

Von diesem Tage an bis heute hat sich bei uns die Erscheinung des Höhenrauchs nicht weiter gezeigt.

Schwanken der Magnetnadel, Feuerkugeln und ausserordentliches und plötzliches Fallen des Barometers im Monat Oktober 1825; beobachtet auf der Prager Sternwarte; mitgetheilt *)

vom

Professor Pleischl in Prag.

In den ersten Tagen des Oktobers zeigte die Magnetnadel an der Prager Sternwarte eine östliche

*) In der Voraussetzung, dafs es den Lesern dieses Archiv's nicht unwillkommen seyn dürfte über die in der Aufschrift genannten Veränderungen etwas Näheres zu erfahren, wird dem Hauptinhalte nach dasjenige entlehnt, was der k. k. Professor der Astronomie Herr David in der Prager

Digitized by Google

Abweichung von 15 Grad und 11 Minuten vom nördlichen Meridian. Am 15. Oktober Morgens ging sie auf einmal um 15 Minuten gegen Osten und zeigte nur 14° 56′; um Mittag kehrte sie wieder gegen Westen zurück und zeigte 15° 5′, ging also 9 Minuten zurück. In dieser Abweichung blieb sie, einige kleine Schwankungen abgerechnet, bis zum 20. Oktober stehen, an welchem Tage das Barometer den niedrigsten unten angegebenen Stand erreichte.

Am 17. Oktober Morgens um 1 Uhr 45 Minuten sahen die in den nördlichen Umgebungen bei Prag Wache stehenden Artilleristen eine sehr helleuchtende Feuerkugel mit einem langen lichten Schweife, die von WSW. nach OSO. zog, und welche alles so stark beleuchtete, dafs man nach der Aussage der Beobachter jede Kleinigkeit auf der Erde unterscheiden konnte. Diese lichte hellglänzende Erscheinung dauerte länger als eine gröfsere Sternschnuppe. Beiläufig in einer Minute nach ihrem Verlöschen erfolgte ein so starker Knall, dafs in Prag mehrere Menschen aus dem Schlafe erwachten, erschracken und glaubten, man habe auf der zwischen der Neustadt und Kleinseite gelegenen Schützeninsel einen Pöller losgebrannt. Der Knall war mit einem dumpfen Getöse und einem donnerähnlichen Rollen begleitet. Aus dem Umstande, dafs man den Knall erst nach einer Minute nach

---

Zeitung Nro. 166 1825 bekannt machte. Der Barometerstand der vorhergehenden und nachfolgenden Tage an der Prager Sternwarte ist ebenfalls aus der Prager Zeitung entlehnt. Pleischl.

Digitized by Google

dem Verlöschen des Feuermeteors hörte, läfst sich schliefsen, dafs diese Erscheinung hoch und in der Luft statt gefunden haben müsse.

Auch in Czitolieb, welches von Prag 7 Meilen weit entfernt gegen Nordwest liegt, und von Laun südwärts 1 Stunde entfernt ist, wurde dieses Feuermeteor bemerkt. Herr Hoser, Direktor in Czitolieb, berichtete an den Hrn. Professor David Folgendes: Als er den 17. Oktober Morgens nahe am Fenster stand, erschien plötzlich eine solche Lichte über den Hofraum an seiner Wohnung, dafs er glaubte, die ihm gegenüber stehenden Scheuern gehen in Flammen auf. Es war so, als käme ein verdunkeltes Mondlicht aus einem finstern Gewölke plötzlich hell hervor, und übergehe eben so wieder in ein dunkles Gewölk. Dieses bogenförmige verlofene Licht hielt einige Sekunden an, und brachte sodann Herrn Hofer von seinem Schrecken über den vermeintlichen Scheuernbrand zurück, und überzeugte ihn von dem Daseyn eines Meteors. Schnell sah Hr. Hofer nach dem Barometer welches aber auf schön Wetter stand; in Prag war der Barometerstand 27″ $11\frac{4}{10}$‴ par. M. Der Ost war ganz helle, Süd und West aber mit Wolken bedeckt. Von einem Getöse oder Knall erwähnt Hr. Hoser nichts. Ob dieses Feuermeteor auch sonst noch irgendwo bemerkt wurde, ist nicht bekannt worden.

Nach dieser ungewöhnlichen Schwankung der Magnetnadel und der hell leuchtenden Feuerkugel begann am 17. Oktober zur Mittagszeit ein starkes und plötzliches Fallen des Barometers wie folgende Zusammenstellung zeigt.

Digitized by Goog

Tag	Zeit der Beobacht.	Barometer.	Thermometer am Barom.	Thermometer in frei. Luft.	Winde.	Witterung.
Okt.						
	1/2 7 U M.	27″ 9‴.9	+ 10.8	+ 8.4		Morgens Nebel
	1/2 3 Nm.	27″ 10‴.0	+ 11.4	+ 13.5		wolken, Mittags
15	1/2 10 A.	27″ 10‴.8	+ 11.1	+ 10.6	NW. stark.	Wolken m. Sonnenschein, Ab. trüb u. regner.
	1/2 7 U.M.	27″ 11‴.7	+ 10.8	+ 6.6	NNW. mitt	Morgens heiter,
16	1/2 3 Nm.	27″ 11‴.4	+ 11.1	+ 10.0	NW. stark.	Mittags Nebel
	1/2 10 A	27″ 11‴.5	+ 10.8	+ 5.3	— —	wolken, Nachmittags Streifregen
	1/2 7 U M.	27″ 11‴.2	+ 10.4	+ 3.3	S. schwach	Morgens gegen 2 Uhr lichte
17	1/2 3 Nm.	27″ 10‴.3	+ 10.7	+ 11.6	NNW. —	Feuerkugeln m.
	1/2 10 A.	27″ 8‴.9	+ 10.4	+ 5.2	S. —	starkem Knall; nach dem Verlöschen gröstentheils heiter.
	1/2 7 U M.	27″ 6‴.1	+ 10.0	+ 3.8	S schwach	Vormitt. Streif
18	1/2 3 Nm.	27″ 6‴.3	+ 10.2	+ 9.5	W. stark	regen, Nach
	1/2 10 A.	27″ 5‴.1	+ 9.8	+ 5.0	— —	mittags überzogen.
	1/2 7 U.M.	27″ 0‴.9	+ 9.5	+ 5.0	SSWs star.	Vormittags reg
19	1/2 3 Nm.	26″ 9‴.7	+ 9.7	+ 9.2	SW. — —	nerisch, Nach
	1/2 10 A.	26″ 9‴.0	+ 9.6	+ 6.4	SW. stark	mittags wol kicht.
	1/2 7 U.M.	26″ 6‴.5	+ 9.3	+ 4.8	SO. schw.	Nachts u Morgens etwas Re
20	12 U. Mitt.	26″ 5‴.5	+ 9.5	+ 9.1		
	1/2 3 Nm.	26″ 6‴.5	+ 9.3	+ 9.5	SW. stark.	gen ganz überzogen.
	1/2 10 A.	26″ 8‴.3	+ 9.2	+ 5.2	— —	
	1/2 7 U.M.	26″ 11‴.1	+ 8.9	+ 3.5	SW. schw.	den ganzen Tag
21	1/2 3 Nm.	27″ 1‴.2	+ 9.1	+ 7.6	SO mittelm.	überzogen.
	1/2 10 A.	27″ 2‴.5	+ 8.8	+ 5.6	Still.	
	1/2 7 U.M.	27″ 4‴.6	+ 8.5	+ 2.0	S. schwach	Sonnenschein
22	1/2 3 Nm	27″ 6‴.0	+ 8.6	+ 9.0	SSO. —	bei dünnen Gewölk, Nachts trüb.
	1/2 10 A.	27″ 7‴.4	+ 8.4	+ 4.5	Still.	

Die Quecksilbersäule im Barometer fiel also während 3 Tagen und 2 Stunden, d. h. vom 17. Okt. 10 Uhr Vormittags bis zum 20. um 12 Uhr Mittags um 1 Zoll und 5,7 Linien oder 17,7 par. Linien.

Ein ausserordentlicher und seltener Fall im Monat Oktober sagt Hr. Prof. David; jetzt kann hinzugesetzt werden, dafs dieser Stand des Barometers von 26″ 5‴.5 par. M. der niedrigste war des ganzen Jahres 1825 für Prag.

Wo die Ursache dieser ausserordentlichen Erscheinungen thätig gewesen seyn mag, wird wahrscheinlich die Folgezeit lehren, dafs sie aber nicht in der Nähe von Prag zu suchen sey, zeigt ganz deutlich die oben angegebene Witterung, welche diesen Erscheinungen vorausging, gleichzeitig war und nachfolgte.

Nach Bericht Sr. Excellenz des Herrn Kaspar Grafen von Sternberg, Präsidenten des böhm. Nationalmuseums, sah man den 9. Nov. Ab. um $5\frac{1}{2}$ Uhr bei Radnitz, Buschowitz, westlich von Wossek, und zu Rokitzau, wahrscheinlich an mehreren Orten des Pilsnerkreises, eine Feuerkugel, die sich, während sie Feuerfunken sprühte, von Nordwest gegen Südost zog, und nach einer Weile gleich einer Rakete plötzlich verlosch.

Hr. Direktor Pauk von Radnitz, der sich zu dieser Zeit bei der Prziwietitzer Schäferei im freien Felde befand, hörte dabei ein rollendes Geräusch im Süden, und es schien ihm, dafs die Feuerkugel in der Richtung von Prziwietitz aus in der Höhe über Rozmital verschwunden sey.

Die Feuerkugel den 17. Oktober Morgens um

Digitized by Google

1 Uhr 45 Minuten erschien vor dem wiedrigsten Barometerstand zu Prag am 20. Oktober von 26″ $5\frac{1}{2}$‴. Die am 9. November aber nach seinem niedrigen Stande von 26″ 9.3‴ den 7. November Abends um 7 Ukr. Am 9. November Abends um 5 Uhr stand der Baromater zu Prag auf 27″ $3\frac{1}{4}$‴ bei 8 Grad Wärme; der Thermometer im Freien zeigte 5 Grad, der Himmel war zu Prag etwas umwölkt, die Luft aber still.

Mehrfacher Regenbogen; beobachtet vom Professor Dr. Werneburg (während seines einstweiligen Aufenthaltes) zu Stadt-Lengsfeld im Eisenach'schen,

briefliche Mittheilung an den Herausgeber.

—„Den 28. Mai d. J., Abends 6 Uhr, hatten wir hier am östlichen Himmel ein Gewitter, dafs über die Berge herüberzurücken im Begriffe stand und uns nur wenig Regen zusandte. Dort, wo es am dunkelsten war, bemerkte ich und mehrere hiesige Einwohner um jene Zeit einen Regenbogen, wie ich ihn zuvor noch nie sah. Wir sahen nämlich nicht blos, wie gewöhnlich, den schwächeren äusseren und stärker gefärbten inneren Regenbogen mit allen seinen Farbenübergängen, sondern unter diesem noch folgende dreifache Wiederholung desselben, in nachstehender Ordnung: äusserer Regenbogen: violett, blau, grün, gelb und roth, darunter eine dunkle Schicht, nnd unter dieser mit abnehmender Farbenstärke: zuerst den gewöhnlichen inneren Bogen mit: roth, orange, gelb, grün, blau, violett; — dann folgende drei: purpur, orange, grün, violett; — purpur, orange, grün, violett: — purpur, orange, und nun noch zum Schlufs ein matt grüner Bogenstreif. (Auch ich sah im vorigen Jahre ein paarmal mehrfache Regenbogen, wie es schien Reflexe verschiedener schief unter einander stehender Wolkenschichten. Kastner.)

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten.

1.

Verordnung, die Anwendung der Davy'schen Sicherheitslampen in den Steinkohlenwerken des Rheinischen Hauptbergdistricts betreffend, und Anweisung zur Behandlung dieser Lampen; mitgetheilt vom Dr. Nöggerath, k. Preufsisch. Oberbergrath und Professor in Bonn.

In Folge des nachstehenden genehmigenden Rescripts des Herrn Ministers des Innern Excellenz:

Die in neueren Zeiten mehreremale vorgekommenen Unglücksfälle auf den Gruben im Dürener Bergamtsdistrikte, veranlafst durch die schlagenden Wetter, machen es nöthig, die Davy'schen Sicherheitslampen allgemeiner einzuführen und auf ihre Anwendung mit gröfserer Strenge zu bestehen, als es bisher der Fall gewesen ist.

Ich habe den, vom k. Oberbergamt unterm 3. d. M. eingereichten, Entwurf zu einer durch die Amtsblätter bekannt zu machenden Verordnung über die Anwendung der Sicherheitslampen, so wie auch die Anweisung zum Gebrauch und zur Behandlung derselben, prüfen lassen und zweckmäfsig befunden. Das k. Oberbergamt wird daher hiedurch nicht allein ermächtigt, sonder ausdrücklich angewiesen, jene Verordnung sofort zu publiciren und demnächst durch die Bergämter auf die Befolgung des Publicandi mit Strenge wachen zu lassen.

Berlin, den 30. März 1826.

Der Minister des Innern
(gez.) von Schuckmann.

An das k. Oberbergamt
zu Bonn.

bringen wir befohlenermafsen folgende Verordnung und Anweisung zur allgemeinen Offenkundigkeit.

Bonn, den 18. April 1826.

K. Preufs. Oberbergamt für die Niederrheinischen Provinzen.

Digitized by Google

Verordnung.

Das unterzeichnete k. Oberbergamt hat unter dem 19. Januar 1818 eine Verordnung über die Anwendung der Davy'schen Sicherheitslampen auf den Steinkohlenbergwerken des Bergamtsbezirks Düren durch die Amtsblätter der k. Regierungen zu Aachen und Köln bekannt machen lassen. Seitdem haben sich aber in dem genannten Bergamtsbezirke aus mangelnder Vorsicht bei schlagenden Wettern noch häufig Unglücksfälle ereignet, während von der andern Seite auch die schützenden Eigenschaften der Sicherheitslampe und die bei deren Gebrauch anzuwendenden Vorsichtsmafsregeln im Laufe dieser Zeit näher festgestellt worden sind, so dafs es nach den vielseitigen neuern Erfahrungen nicht mehr genügend erscheint, die in jener Verordnung enthaltenen, zum Theil noch nicht allgemein beobachteten, Bestimmungen den dabei Betheiligten blos nochmals einzuschärfen, sondern vielmehr dringend nothwendig geworden ist, jener Verordnung eine gröfsere Ausführung und in manchen Punkten mehr Bestimmtheit zu ertheilen. Das unterzeichnete Oberbergamt erläfst daher hiemit nachstehende nähere Festsetzungen, für alle Steinkohlenwerke seines Districts, indem es zugleich die königl. Bergämter zu Düren und Saarbrücken aufs Strengste verpflichtet, auf deren Ausführungen nach ihrem ganzen Inhalte genau zu wachen und wachen zu lassen.

Art. 1. Jedes Steinkohlen-Bergwerk mufs wenigstens so viel Davy'sche Sicherheitslampen von einer durch das betreffende königl. Bergamt als zwekmäfsig anerkannten Construction besitzen, als das Fünftel der durchschnittlichen Belegschaft des Werks beträgt; in so fern nicht wegen besonderer Verhältnisse eine Ausnahme rücksichtlich dieser Anzahl von dem königl. Oberbergamt ausdrücklich als zulässig anerkannt wird.

Art. 2. Dem königl. Bergamte bleibt es überlassen, bei solchen Werken, wo schlagende Wetter häufig vorkommen und wo die Arbeit ganz oder theilweise nur bei solchen Lampen verrichtet werden kann, die Zahl derselben zu bestimmen, welche noch über jenes Minimum angeschaft werden mufs.

Art. 3. Drei Monate nach der Bekanntmachung dieser Verordnung müssen die Lampen sowohl in der vorgeschriebenen Anzahl, als auch von gehörig schützender Construction angeschaft seyn, und werden alsdann die königl. Revierbeamten eine

Digitized by Google

genaue Revision derselben, sowohl hinsichtlich der Quantität als der Qualität, vornehmen, auch diese von Zeit zu Zeit und wenigstens einmal vierteljährig wiederholen, und ihre Bemerkungen darüber in die betreffenden Zechenbücher einschreiben.

Art. 4. Keine Arbeit auf irgend einer Steinkohlengrube darf mit der gewöhnlichen Lampe befahren werden, bis sie durch Untersuchung mit der Sicherheitslampe als völlig gefahrlos befunden ist. Bei diesen Untersuchungen ist besonders die Firste zu beobachten, auch verdienen in dieser Beziehung besondere Aufmerksamkeit Pfeilerabbaue, Reparaturen und Untersuchungen unbelegter Strecken, Vorrichtungen der Ueberhaue etc.

Der Steiger hat zu diesem Behuf vorerst angezündete Sicherheitslampen unter dem Schachte an die Untersteiger oder an den zuverlässigsten Bergmann einer jeden Kameradschaft zu vertheilen, diese erfahrenen Bergleute vorauszuschicken und von ihnen jeden fahrbaren Ort oder Bau untersuchen zu lassen. Wird die Arbeit von schlagenden Wettern frei befunden, so kommt der Vorfahrer zurück und holt seine Kameraden: findet er aber schlagende Wetter, so muſs er dieſs dem Steiger anzeigen, dessen Ermessen nach genauer Prüfung der Umstände, es überlassen bleibt, ob er es rathsam und nothwendig hält, die Mannschaft hinfahren oder die Arbeit ruhen zu lassen. Wo erhebliche Gefahr drohet, hat derselbe sofort dem Grubendirector Anzeige zu machen, bevor dergleichen Arbeiten belegt werden, und dessen Bestimmung abzuwarten. Hält der Grubendirector die Sache auch bedenklich, so darf die Arbeit, ohne vorherige Benachrichtigung des königl. Revierbeamten, von diesem vorgenommene Untersuchung und ertheilte Genehmigung, nicht fortgesetzt werden.

Art. 5. Wenn mehrere Arbeiter zusammen bei Sicherheitslampen beschäftiget sind, oder gar mehrere nahe bei einander liegende Oerter mit Hülfe derselben bearbeitet werden müssen, so muſs ein Untersteiger sich in der Nähe aufhalten und die Lampen besorgen. Bei diesem Geschäfte muſs die Lampe überhaupt immer so weit von der gefährlichen Arbeit zurück gebracht werden, bis sie keine schlagenden Wetter, durch Farbe und Gestalt der Flamme, mehr anzeigt, wo alsdann der Cylinder abgeschraubt, nach Bedürfniſs gebürstet, neues Oel aufgegossen und der Docht geputzt werden kann. Der Untersteiger

Digitized by Google

muſs stets darauf sehen, daſs die Lampen bei der Arbeit in einer solchen Höhe und an einer solchen Stelle an die nächsten Stempel gehangen werden, daſs sie der Gefahr nicht ausgesetzt sind, von dem Gezähe des Arbeiters oder von herabfallenden Kohlen oder Gesteinbruchstücken getroffen zu werden. Wo solche, schlagende Wetter führende, Oerter über einander liegen, müssen die sie verbindenden Wetterlöcher, so viel es immer die Umstände gestatten, mit Fahrten oder Stufen versehen seyn, damit der Untersteiger sich dieser zur Abkürzung seiner Fahrt bedienen könne.

Art. 6. Im Falle der Wetterwechsel an irgend einem Punkte der Grube (etwa bei veränderter Lufttemperatur) schwach wird, so daſs ein augenblicklicher Stillstand oder gar ein verkehrter Wetterwechsel eintritt, dürfen auch nur Sicherheitslampen bei den Befahrungen und Arbeiten gebraucht werden.

Art. 7. Wenn auf vorliegende alte oder neue Baue vorgebohrt wird, so darf dieſs nur bei Sicherheitslampen geschehen, im Falle man sich nicht vorher durch unmittelbare Untersuchung jener Baue hat überzeugen können, daſs darin keine Schlagewetter vorhanden sind. Der Bohrhauer muſs stets Pflöcke zur Verschlieſsung der Bohrlöcher bei sich führen.

Art. 8. Sprengarbeit darf niemals beim Vorhandenseyn von schlagenden Wettern getrieben werden.

Art. 9. Das Tabakrauchen in der Grube, welches unter allen Umständen die Wetter verdirbt und untersagt ist, wird auf das strengste bei schlagenden Wettern verboten. Arbeiter, welche sich dieses erlauben möchten, sind zur Stelle abzulegen; die Gewerkschaften und Grubenvorsteher sind für die Ausführung dieser Maaſsregel verantwortlich.

Art. 10. Jederzeit muſs für hinlänglich starken und frischen Wetterwechsel durch die bekannten Mittel gesorgt werden, und die auf die Wetterführung Bezug habenden Anordnungen hinsichtlich der Disposition der Baue u. s. w., welche das königl. Bergamt und seine Beamten treffen, müssen in allen Punkten zur genauesten Ausführung gebracht werden, um der Gefahr vor der Entstehung und Ansammlung der Schlagewetter möglichst vorzubeugen.

Art. 11. Das betreffende k. Bergamt hat jede Zuwiderhandlung gegen diese Verordnung mit Bezug und in Gemäſsheit der

Art. 21, 22, 30 und 31 des Bergwerkspolizeidecrets vom 3. Januar 1813 und des X. Titels des allgemeinen Bergwerksgesetzes vom 21. April 1810 constatiren zu lassen, und die darüber aufgenommenen Protocolle den königl. Oberprocuratoren zur gerichtlichen Verfolgung der Contravenienten mitzutheilen.

Art. 12. Gegenwärtige Verordnung soll, nebst einer besondern Anweisung zur Behandlung der Sicherheitslampen, durch die Amtsblätter der königlichen Regierungen der rheinischen Provinzen zur Offenkundigkeit gebracht, auch mit letzterer zusammen noch besonders in Form eines Anschlagezettels in einer hinreichenden Anzahl von Exemplaren, zur Mittheilung an die Gewerkschaften und Grubenofficianten, und zum Anschlage auf allen Zechenhäusern, gedruckt werden.

Bonn, den 3. März 1826.

K. Preuſs. Oberbergamt für die Niederrheinischen Provinzen.

Anweisung
zur Behandlung der Davy'schen Sicherheitslampen.

Der Gebrauch der Davy'schen Sicherheitslampen — deren Construction nach den neuesten Verbesserungen als bekannt vorausgesetzt werden kann — erheischt mehrfache Sorgfalt, sowohl Seitens der Arbeiter, welche sie gebrauchen, als der Officianten, welche dieselben unter ihrer Aufsicht haben. Folgende nähere Bemerkungen in dieser Beziehung bedürfen daher bei der Anwendung dieser Lampen der ernstlichen Berücksichtigung, sowohl Seitens der Officianten, als der Arbeiter.

1. Da der Schutz, den die Sicherheitslampe gewährt, von dem Drathnetzcylinder abhängig ist, welcher die Flamme umgiebt so darf der Bergmann sich in keinem Falle und unter keinem Vorwande erlauben, die Lampe in der gefährlichen Umgebung von Schlagewettern zu öffnen, den Drathnetzcylinder davon zu nehmen oder nur aufzuheben. Jede Sicherheit wäre dadurch auf der Stelle verloren, und die Unvorsichtigkeit würde sich selbst auf die schrecklichste Weise bestrafen. Es ist daher unumgänglich nothwendig, dafs man, wie grofs auch das in die Bergleute gesetzte Zutrauen seyn mag, besondere Vorkehrungen treffe, damit die Arbeiter die Lampe nicht öffnen können.

Man bediente sich hiezu seither meist des sehr einfachen

Mittels eines Vorlegschlosses: allein dasselbe hat die Unbequemlichkeit, dafs der Staub und Schmutz das Schlüsselloch leicht verstopft, und dafs ein solches Schlofs auch leicht durch ein Häckchen oder dergleichen von unvorsichtigen Bergleuten geöffnet werden kann. Daher der neuerlich in Frankreich und Belgien eingeführte Verschlufs durch eine Schraube, welche nur vermittelst eines, in den Händen des Aufsehers befindlichen, Schraubenschlüssels geöffnet werden kann, den Vorzug verdient.

2. Es ist zweckmäfsig, alle Lampen zu numeriren und immer demselben Arbeiter die nämliche Lampe zu geben. Man wird dadurch am leichtesten gewahr, welche Arbeiter am besten für ihre Lampen sorgen. Solche Leute müssen dann bei den gefährlichen Arbeiten vorzüglich beibehalten, die Unachtsamern aber entfernt werden.

3. Die Vertheilung der Lampen darf jedesmal nicht anders, als nach genauer Besichtigung und Untersuchung jeder einzelnen und nach erlangter Ueberzeugung von ihrem guten Zustande geschehen.

4. Der Oelbehälter der Lampe mufs gleich bei der Füllung so viel Oel erhalten, als für die Dauer der Schicht erforderlich ist. Zur Vermehrung der Helligkeit der Lampe und vorzüglich um die Rufserzeugung und Ansetzung an dem Drathnetzcylinder möglichst zu verhindern, ist die Anwendung von künstlich gereinigtem oder solchem Oel, welches sich durch einige Jahre langes Liegen auf dem Fasse selbst gereinigt hat, zu empfehlen.

5. Die Arbeiter müssen sich hüten, die Lampe in Ströme von schlagenden Wettern zu bringen, welche aus Klüften und Bohrlöchern heftig ausströmen, damit, durch das rasche Verbrennen des Gases im Innern, der Netzcylinder nicht zu stark erhitzt werde. Ueberhaupt mufs die Arbeit möglichst an solchen Stellen vermieden werden, wo die Luft in einem so hohen Grade explodirbar ist, dafs die Verbrennung derselben im Innern des Cylinders das Netzgeflechte sehr stark erhitzt und glühend macht. Wenn aber unter solchen Umständen die Arbeit gar nicht ausgesetzt werden kann, so erscheint es zweckmäfsig, von Zeit zu Zeit den Cylinder durch einen, in Wasser getränkten, Schwamm oder mit einem nassen Tuche abzukühlen.

6. In keinem Falle dürfen die Bergleute versuchen, die Gas-

flamme, welche den Cylinder erfüllt, durch Blasen auszulöschen. Ströme von schlagenden Wettern verbreiten zwar bei gehörig construirten Lampen die Explosion nicht ausserhalb des Netzcylinders. Leicht könnten aber Dräbte verbogen und einzelne Maschen des Cylinders etwas vergrössert seyn, wodurch die Gefahr besonders dann vermehrt werden würde, wenn der Drath rothglühend wäre und zugleich eine starke Luftbewegung hinzuträte. Bei einer solchen Verbindung von Umständen wäre es möglich, dafs die Gasflamme im Cylinder nach Aufsen verbreitet würde. Daher das Auslöschen der Gasflamme nur entweder durch Bedeckung der ganzen Lampe mit einem Futteral von Eisenblech oder durch Einschlagen derselben in ein nasses Tuch geschehen darf.

7. Der feine Staub, welcher besonders beim Verschrämen umher fliegt, verstopft leicht die Maschen des Drathgeflechtes an den Lampen. Jeder Arbeiter mufs daher mit einer Bürste versehen seyn, um, so oft es erforderlich ist, den Cylinder putzen und so der Lampe ihre gehörige Helligkeit wieder verschaffen zu können.

8. Nach vollendeter Schicht müssen die Lampen dem Steiger wieder übergeben werden. Sie werden alsdann ins Magazin gebracht, gereinigt und von Neuem untersucht.

Beim Reinigen werden die Lampen geöffnet, die Cylinder zwischen den Drathstäben herausgenommen, und alsdann geputzt. Die Cylinder werden entweder in warmem Wasser, worin etwas Potasche aufgelöst ist, oder durch Ausbrennen über einem leichten Flammenfeuer von Hobelspänen gereinigt. In dem ersten Falle spült man die Cylinder, nachdem man sie gewaschen hat, in reinem Wasser, bürstet sie inwendig und auswendig rein und läfst sie trocknen. In dem zweiten Falle dreht man die Cylinder eine Minute lang über dem Feuer und wenn sie wieder abgekühlt sind, so bürstet man sie ab. Der Steinkohlenstaub, der durch die Verbindung mit dem Oel eine gewisse Zähigkeit erhält, verliert diese durchs Verbrennen, wird zu trockner Kohle oder Asche, und fällt meist schon von selbst von dem glühenden Drathe. Das reinigen durch Ausbrennen verdient vor dem Waschen den Vorzug; es greift weniger das Gewebe der Cylinder an, und hinterläfst auf dem feinen Drath eine Art von Firnifs, welcher die Oxydation verhindert. Man besichtigt hierauf genau

Digitized by Google

alle Theile der Lampen, und wirft die schadhaften zur Reparatur aus.

Wenn die Cylinder von Eisendrathgeflechte eine Zeitlang, ohne gebraucht zu werden, im Magazin verbleiben müssen, so ist es gut, sie durch Bestreichen mit Oel vor dem Rosten zu schützen.

Bonn, den 3. März 1826.

Königl. Preuſs. Oberbergamt für die Niederrheinischen Provinzen.

2.

Die vom Herrn Staatsrath, Ritter Parrot (Professor der Physik in Dorpat) geächteten Extractpressen. (Archiv B. 7 S. 114.)

Da alles, was ich über den richtigen und nützlichen Gebrauch der Extractpressen, aus mehr als zehnjähriger Erfahrung sagen konnte, in meinem letzten Aufsatze*) enthalten ist und als richtig mehrfach anerkannt wurde! Hr. Staatsrath Parrot hingegen weder öffentliche pharmazeutische Gutachten**) noch die auf sorgfältige Versuche gegründete Beurtheilung gelehrter Chemiker,***) noch endlich die Zeugnisse praktischer Gewerbsbetreiber und der mehr als tausend ungelehrter Zungen, feinschmeckender Kaffeetrinker etc. beachten will; — da mir und dem Publikum

---

*) Archiv II. 369. Annalen d. Physik 1824 S. 7, 291.

**) Deutscher Gewerbsfreund von Kastner III. B. 7. H. S. 209.

***) Nähere Nachrichten über die Romershausen'schen Extractpressen; vom Prof. Marechaux. Polytech. Journal von Dingler B. 10. S. 415.

Tromsdoff Neues Journal der Pharmazie II. B. S. 339. Die von Romershausen erfundene Luftpresse, als ein wichtiger Apparat allen Pharmazeuten empfohlen vom Herausgeber. U. a. m.

die bis jetzt noch zu erwartenden theoretischen Rechtsgründe jener Aechtung eben so wenig bekannt seyn können, als Hr. Staatsrath Parrot, wie ich versichern kann, meine brauchbarsten Extractpressen — und mir von jeher jeder unnütze Federkrieg zuwider war, vorzüglich aber der gegenwärtige, lediglich gegen Nase und Zunge gerichtete, auf all zu unsicherm Terrain zu wandeln scheint; — da ich endlich, selbst nach Hrn. P's. Willen, nachgeben könnte, dafs das beinahe luftdicht verschlossene Zuckerglas (?) desselben, gleich gute Extracte liefern, und doch schon der bedeutende Gewinn an Zeit, Feuermaterial etc. und die wesentliche Ersparung der langweiligen Mühe des alten, mit Digeriren, Auspressen und Filtriren beschäftigten Schlendrians, den Geächteten ihre Gönner erhalten wird, — ich sie auch wirklich in zu vielen und guten Händen weifs, als dafs sie meines geringen Schutzes bedürften, so folge ich dem Gefühle lange gehegter Achtung gegen einen ehrwürdigen angesehenen Physiker und lasse, eingedenk des vorstehenden Grundsatzes, sowohl die Geruchs- und Geschmackswerkzeuge, als auch die allerdings stark imponirenden verba magistri Desselben unangefochten, um so mehr, da mich der furchtbare Bannstral verletzend berührte. —

Acken a. W., 10. April 1826.

Romershausen.

3.

Dattelkaffee.

Vor 11 Jahren machte ich im I. B. d. von mir herausgegebenen Deutschen Gewerbsfreundes (S. 7—8) aufmerksam auf Dehne's Beobachtung: dafs die Dattelkerne geröstet den besten Stellvertreter des Kaffee's gewähren; neulich sammelte ich wiederum Dattelkerne, röstete sie, und fand sie (hinsichtlich des Geruch's und des Geschmack's ihres Aufgusses) dem gerösteten Kaffee mittlerer Sorte völlig gleich. Möchte diese Bemerkung zunächst den Griechen Vortheile bringen! dafs sie es auch an den ost- und südeuropäischen Völkerschaften werde, das macht der Dattelreichthum dieser Länder wahrscheinlich.

Kastner.

Digitized by Google

Weitere Untersuchungen über die Erhaltung der Metalle durch electrochemische Mittel;

von

Sir Humphry Davy, Bart. Pres. R. S.

(Aus den Philosoph. Transact. for 1825, P. II. Art. XV.; und daraus in die Annals of Philosophy by Children and Phillips. Nro. LXIV., for April 1826 pag. 248 — 259. Vergl. dies. Arch. III. S. 467 ff.)

In zwei Abhandlungen, welche der Royal Society vorgelesen worden, habe ich die Wirkungen kleiner Mengen electropositiver Metalle zur Verhütung der Zernagung oder chemischen Veränderung des Kupfers, das dem Seewasser ausgesetzt ist, beschrieben und dargethan, dafs die Resultate von derselben Art zu seyn scheinen, ob man die Versuche in kleinem Maafsstabe und mit begränzten Mengen von Wasser, oder mit grofsen Massen und im Ocean anstelle.

Die ersten und vorläufigen Versuche bestätigten, dafs der Kupferüberzug der Schiffe auf diese Weise erhalten werde; aber ein anderer nicht min-

Digitized by Google

der wichtiger Umstand war zu berücksichtigen, in wie weit die Reinheit des Bodens der Schiffe — oder sein Freiseyn von dem Anhängen der Seegewächse (weeds) oder Schalthiere — durch diese Erhaltung würde begünstigt seyn.

Der Nutzen des Kupferbeschlages an dem Boden der Schiffe ist zwiefach; das Holz gegen Zerstörung durch die Würmer zu sichern, und dem Anhängen von Seegewächsen, Muscheln und andern Schalthieren vorzubeugen. Kein Wurm kann in das Holz eindringen, so lange die Oberfläche des Kupfers unbeschädigt bleibt; wenn aber das Kupfer eine Zeit lang an dem Boden eines Schiffes gesessen hat, so bildet sich auf ihm ein grüner Ueberzug oder Rost, der aus Kupferoxyd, basisch salzsaurem und kohlensaurem Kupfer und kohlensaurer Talkerde besteht, woran sich Seegewächse und Schalthiere festsetzen.

So lange als die ganze Oberfläche des Kupfers sich verändert und corrodirt wird, können solche Anhaftungen nicht vorkommen. Da dieser grüne Rost stellenweise sich gebildet hat, so wird das Kupfer darunter geschützt, und eine ungleiche Einwirkung findet statt, erzeugt durch die electrische Wirkung des Kupferoxyds, des basisch salzsauren, und kohlensauren Kupfers, geeignet, eine raschere Corrosion der Theile, die dem Seewasser stets ausgesetzt sind, hervorzurufen, so dafs oft nach Verlauf von 5 oder 6 Jahren ein Theil des Beschlages Lücken zeigt, während die andern Theile verhältnifsmäfsig gesund sind.

Es liegt nichts in der giftigen Natur des Me-

Digitized by Google

talls, was diese Anhaftungen verhindert, sondern die Auflösung und Abnutzung der Oberfläche ist's, durch welche sie veranlafst werden. Seegewächse und Schalthiere hängen sich nämlich leicht an die giftigen Salze des Bleyes, welche auf dem, den vordern Theil des Kiels bedeckenden Bleye sich bilden, und an das Kupfer, das sich in einer chemischen Verbindung befindet, in welcher es unauflöslich ist. Ueberhaupt wird bei den Schiffen der Flotte die erste Spur der Anlegung von Seegewächsen auf den Köpfen der Nägel bemerkt, welche aus einer Legierung von Kupfer mit wenigem Zinn bestehen. Die Oxyde des Kupfers und Zinn's, die auf dem Kopfe des Nagels und in seiner Peripherie entstehen, vertheidigen das Metall gegen die Einwirkung des Seewassers, und indem sie im Verhältnifs zu diesem negativ electrisch sind, wird ein strengerer corrodirender Act in ihrer unmittelbarer Nähe eingeleitet, so dafs das Kupfer in diesen Partien oft bis zu tiefen und unregelmäfsigen Höhlungen abgenutzt wird.

Da das Kupfer ungleichmäfsig abgenutzt wird, so bleiben in Hafen oder Seen, deren Wasser mit Schlamm oder mechanischen Gegenständen überladen ist, diese in den rauhen Partien oder Eindrücken des Kupfers und in den Theilen, wo die verschiedenen Platten verbunden sind, zurück und bilden einen Boden, oder ein Beet, worin Seegewächse ihre Wurzeln anheften, und woran Zoophyten und Schalthiere sich festhängen können.

So weit sich meine Experimente erstreckt haben, schienen kleine Mengen anderer Metalle, wie Eisen, Zinn, Zink oder Arsenik, wenn sie mit dem

Digitized by Google

Kupfer legiert sind, die Bildung einer unauflöslichen Verbindung auf der Oberfläche zu befördern, und folglich ist viel Grund vorhanden zu glauben, dafs sie der Anhaftung der Seegewächse und Insecten günstig seyn müssen.

Ich habe mich in meiner letztern Abhandlung auf den Umstand bezogen, dafs sich kohlensaure Kalk- und Talkerde auf den Kupferplatten bilden, welche durch eine Quantität des Eisens, die den $\frac{1}{1\,2\,0}$ Theil überschreitet, geschützt werden, wenn diese Platten im Hafen und in Ruhe liegen.

Die verschiedenen Versuche, welche ich zu Portsmouth angestellt habe, zeigen alle Umstände dieser Art der Wirkung, und diese habe ich gleichfalls durch Experimente in kleinem Mafsstabe und mit begränzten Mengen von Wasser erläutert. Es erhellt aus diesen Experimenten, dafs Kupferplatten, als sie durch eine Menge von Gufseisen unter $\frac{1}{1\,5\,0}$ ihrer Oberfläche vertheidigt wurden, bei der Ruhe im Seewasser durch das Absetzen der alkalischen und erdigen Substanzen stets an Gewicht zunahmen, und dafs dasselbe bei dem Verhältnisse des vertheidigenden Metalls unter $\frac{1}{4\,0\,0\,0}$ geschah, wenn sie sich in einer begränzten oder abgeschlossenen Menge von Wasser befanden. Mit Mengen unter diesen Verhältnissen, respective für die See und eingeschlossene Mengen Wassers, wird das Kupfer zerfressen. So gewann ein Kupferblech, 4 Fufs lang, 14 Zoll breit und 9 Pfund 6 Unzen schwer, mit $\frac{1}{1\,0\,0}$ seiner Oberfläche Gufseisen beschützt, in 10 Wochen und 5 Tagen 12 Drachmen an Gewicht, indem es mit kohlensaurem Kalk und Talk überzogen war;

Digitized by Google

ein Kupferblech von derselben Gröfse, und geschützt durch $\frac{1}{150}$ nahm nur um 1 Drachme in derselben Zeit zu, und ein Theil desselben war grün von anhängendem Kupfersalze, während eine unbeschützte Platte von derselben Gröfse und demselben Gewicht, um dieselbe Zeit und, so viel als möglich, unter denselben Umständen ausgesetzt, 14 Drachmen verloren hatte. Aber Experimente dieser Art, obgleich sie übereinstimmen, wenn sie unter bestimmt ähnlichen Umständen bewerkstelligt werden, müssen nothwendig in ihren Resultaten sehr unregelmäfsig seyn, wenn sie in verschiedenen Seen und Gegenden gemacht werden, indem der Grad des Salzgehaltes und die Natur der Beimischungen des Wassers, die Stärke des Stroms und der Wellen, die Temperatur u. s. w. Einfluſs darauf haben.

Indem ich Platten prüfte, welche durch kleine Mengen von Eisen in Verhältnissen unter $\frac{1}{250}$ und über $\frac{1}{1000}$ beschützt wurden, zeigten sich, mochten die Platten allein, oder an den Seiten von Schiffen ausgesetzt werden, keine Anhaftung von Conferven, ausgenommen in Fällen, wo das Eisenoxyd das Kupfer unmittelbar um die Beschützer (protectors) herum bedeckte; und selbst in diesen Fällen waren solche Anhaftungen sehr geringfügig, und konnten vielmehr als Vegetabilien, die von der rauhen Oberfläche des Eisenoxyds ergriffen waren, als solche, die wirklich auf ihm wuchsen, angesehen werden.

Bis zum Juli 1824 sind alle diese Versuche im Hafen und in einem vergleichungsweise stillen Wasser vorgenommen worden, und obgleich es kaum bezweifelt werden kann, daſs dieselben Grundsätze

Digitized by Google

in Fällen gelten werden, wo Schiffe in Bewegung und im Ocean sind: so war es doch stets wünschenswerth, dieſs durch directe Versuche auszumitteln. Ich benutzte daher zu diesen Untersuchungen die Gelegenheit einer Expedition, welche einige Längengrade (points of longitude) in den nördlichen Meeren festzustellen beabsichtigte und mir den Gebrauch eines Dampfbootes zugestand. Kupferplatten, genau gewogen und theils mit verschiedenen Quantitäten des beschützenden Metalls versehen, theils unbeschützt, wurden auf Segeltuch so an dem Vordertheil (bow) des Dampfbootes ausgesetzt, daſs sie electrisch isolirt waren. Sie wurden zu verschiedenen Zeiten gewogen und untersucht, nachdem sie in den gen. Meeren der Einwirkung des Wassers unter der schnellesten Bewegung des Fahrzeuges ausgesetzt gewesen waren. Sehr stürmisches Wetter stieſs einige von diesen Versuchen um, mehrere Platten gingen verloren, von andern wurden die Beschützer weggespühlt; aber die Resultate im Allgemeinen waren ebenso genügend, als wenn die ganze Reihe der Vorrichtungen vollzählig geblieben wäre. Man fand, daſs unbeschützte Kupferplatten von einem Quadratfuſs an 6,55 Grains in 12 Stunden, indem sie im Durchschnitt 8 Meilen in einer Stunde durchliefen, verloren; hingegen verlor eine Platte von derselben Oberfläche, vertheidigt durch weniger als $\frac{1}{500}$, nur 5,5 Grains, und gleiche Platten, mit $\frac{1}{70}$ und $\frac{1}{100}$ hämmerbaren Eisens versehen, hatten beim Durchlaufen desselben Raumes von Wasser nahe ein und denselben Verlust von 2 Grains erlitten. Diese Versuche, deren Resultate durch die anderer Ver-

Digitized by Google

suche, die auf dem ganzen Wege nach und von Helgoland gewährt hatten, wobei aber auf der Rückkehr die Beschützer verloren gingen, bestätigt wurden, haben gezeigt, dafs Bewegung auf den Stand der Gränzen und die Menge des beschützenden Metalls keinen Einfluſs habe; und ebenso haben sie bestätigt, dafs unabhängig von der chemischen eine mechanische Abnutzung des Kupfers im Segeln statt finde, welche an dem am mehrsten ausgesetzten Theile des Schiffes und in dem schnellesten Laufe im Verhältniſs zu jener von nahe 2 zu 4,55 steht. Ich gebrauchte bei diesen Versuchen die sehr empfindliche Wage, die der Royal Society gehört. Mit Hülfe dieser Wage war ich völlig im Stande, an den Kupferplatten, die zwischen 7 — 8000 Grains wogen, eine Gewichtsverringerung von $\frac{1}{100}$ Grain zu bestimmen. Durch einen leichten Blick auf die Platte mit der gröfsten Menge des beschützenden Metalls konnte man sich überzeugen, dafs auf ihrer Oberfläche jede Anhaftung von alkalischen oder erdigen Substanzen fehlte.

Als ich die Resultate einiger von den Versuchen über die Wirkungen einzelner Massen des beschützenden Metalls auf die Bedeckung der Schiffe untersuchte, bemerkte ich, dafs in einigen Fällen, in denen Platten mit alten Befestigungen benutzt waren, eine Beschmutzung oder Corrosion, welche mit der Entfernung von dem beschützenden Metall zuzunehmen schien, statt hatte. Es wurde daher nöthig, diesem Umstande nachzuforschen, und auszumitteln, wie weit die Verringerung der electri-

Digitized by Google

schen Wirkung in Fällen unvollkommen oder unregelmäfsig leitender Oberfläche gehe.

Aus Versuchen mit einzelnen Platten oder Dräthen von Kupfer und mit kleinen, begränzten Mengen Seewassers angestellt, ergaben sich keine Anzeigen einer Verringerung der leitenden Kraft oder der beschützenden Wirkung des Eisens oder Zinks, wenn gleich diese auf der Oberfläche des Kupfers vertheilt oder zerstreuet waren; vorausgesetzt, dafs ein vollkommen metallischer Zusammenhang durch die Masse statt fand. So wurde ein kleines Stück Kupfer, von ungefähr 32 Q.Zoll, vollkommen geschützt durch eine Menge Zink, welche weniger als $\frac{1}{4000}$ der ganzen Oberfläche betrug; und ein Kupferdrath, einige Fufs lang, wurde gegen das Anlaufen durch einen Zinkdrath geschützt, der $\frac{1}{1400}$ seiner Länge ausmachte. In diesen Fällen wurde das beschützende Metall mit grofser Schnelligkeit zerfressen, und in wenigen Stunden war es ganz zerstört; als es aber in der Gestalt eines Drathes und mit Kitt bedeckt war (ausgenommen auf seiner Transversal-Ebene) so äusserte sich sein beschützender Einfluſs durch dieselbe kleine Fläche einige Tage hindurch. Ein Theil dieser Resultate hängt von der Absorption des Sauerstoffs ab, der von dem Wasser (bei Beschränkung seiner Menge) durch das oxydabele Metall aufgenommen wird, und demnach mufs das Verhältnifs dieses Metalls viel gröfser seyn, wenn das Wasser beständig in Bewegung ist. Aber die Versuche scheinen zu beweisen, dafs eine jede Verringerung der beschützenden Wirkung bei einer Entfernung nicht von der Beschaffenheit des

metallischen, sondern des unvollkommenen oder flüssigen Leiters abhängig ist.

Dieſs ist durch viele andere Resultate bewiesen worden. Ein Stück Zink und ein Stück Kupfer wurde in ein und dasselbe Gefäſs, das mit Seewasser angefüllt war, gestellt, aber nicht in Berührung gebracht, sondern durch verschiedentlich langen und dicken Silberdrath verbunden. Man fand, daſs keine Verringerung der beschützenden Wirkung des Zinks statt hatte, was für Längen des $\frac{1}{100}$ Zoll dicken Drathes auch angewandt waren. Der Versuch wurde so weit durchgeführt, daſs man einen Drath von $\frac{100}{9874}$ Zoll im Durchmesser aufwärts steigend bis zu 40 Fuſs Länge anwenden konnte, ohne daſs die Resultate sich anders gestaltet hätten, als wenn Zink und Kupfer in unmittelbarer Berührung gewesen wären. Stücke von Kohle, welche der schlechteste unter den vollkommenen Leitern ist, dienten, indem sie zusammengebunden wurden, zur Verbindung und machten das Medium der Communication zwischen Zink und Kupfer aus, nach denselben Grundsätzen und unter denselben Berücksichtigungen, welche so eben beschrieben sind, und genau mit denselben Erfolgen.

In meinen ersten Versuchen über die Wirkungen vermehrter Länge oder verminderter Masse der unvollkommenen oder flüssigen leitenden Fläche in Widerstreit mit den beschützenden Wirkungen der Metalle, wandte ich lange schmale Röhren an; aber ich fand sie sehr unpassend, und kehrte wieder zu der einfachern Methode, zur Anwendung von Baumwolle oder einem Seile für diesen Zweck zurück. Einige Fuſs Kupferdrath in Spiralform wurden mit

Digitized by Google

einem kleinen Stücke Zinkdrath, ungefähr einen halben Zoll lang, verbunden. Das Zink und ein Theil des Kupfers wurden in ein Glas gebracht, das Gewinde des Kupferdrathes in andere Gläser, so dafs eine Reihe von 6 oder 7 Gläsern entstand, die mit Seewasser gefüllt waren, und, indem sie durch Stücke eines mit Seewasser befeuchteten Taus verbunden wurden, einen kleinen voltaischen Becherapparat darstellten. Man fand bei diesen Versuchen, dafs wenn die Stücke des Taues, welche die Gläser verknüpften, $\frac{1}{2}$ Zoll dick waren, die beschützende Wirkung des Zinks in dem ersten Glase sich in keinem der andern Gläser verringerte, sondern augenscheinlich gleichmäfsig durch die ganze Reihe verbreitete. Waren die Stücke des Taues ungefähr $\frac{1}{5}$ Zoll dick, so wurde eine Verminderung der beschützenden Wirkung des Zinks in dem vierten Glase wahrgenommen, das eine leichte Auflösung des Kupfers enthielt; in dem fünften Glase war das Resultat ausgezeichneter, und so fort, bis in dem siebenten ein beträchtlicher Angriff auf das Kupfer statt gefunden hatte. Wenn der Faden nur $\frac{1}{10}$ Zoll dick war, so war der beschützende Einfluss des Zinks nur bis auf das dritte Glas ausgedehnt, und in einem jeden mehr entfernteren Glase war die Wirkung der Corrosion deutlicher; bis in dem siebenten Glase der Einfluss des beschützenden Metalls fast gänzlich aufgehört hatte. Alle die chemischen Veränderungen, welche von der negativen Electricität abhängen, sind nach einander und niedlich in diesem Experimente dargelegt worden. In dem ersten Glase, welches das Zink enthielt, fand

Digitized by Google

eine beträchtliche und schnelle Ablagerung von erdigen und alkalischen Materien statt, und Krystalle des kohlensauren Natrons hingen an dem Kupfer auf der Oberfläche, wo es rein und blank war; an dem untern Theile aber war es mit reducirtem metallischem Zink bekleidet. In dem zweiten Glase war der Drath mit feinen Krystallen von kohlensaurem Kalk überzogen, und dieselbe Erscheinung der Aussonderung des kohlensauren Natrons bot sich dar, nur in einem geringern Grade. In dem dritten war der Drath blank, aber ohne Ablagerungen, und die Gegenwart alkalischer Substanz konnte nur durch chemische Proben wahrgenommen werden. In dem vierten war das Kupfer rein (augenscheinlich eines leichten, aber allgemeinen Angriffes zu Folge) oder vielmehr mit kaum merklicher Ablagerung, die in dem fünften Glase sehr sichtbar war, und in dem siebenten in grünen, den Drath bedeckenden Rost übergieng.

Diese Resultate, welche zeigten, dafs nur eine sehr kleine Quantität des unvollkommenen oder des flüssigen Leiters hinreicht, die electrische Kraft fortzupflanzen, oder die Kette zu ergänzen, veranlafsten mich, zu untersuchen, ob Kupfer, wenn es auf Holz genagelt und blofs auf der untern Fläche, oder jener, welche dem Holze zunächst ist, durch Zink oder Eisen beschützt sey, nicht gegen das Zerfressen geschützt würde? Zu diesem Ende bedeckte ich ein Stück Holz mit kleinen Kupferplatten, nachdem zuvor ein Zinknagel von ungefähr $\frac{1}{200}$ der Oberfläche des Kupfers in das Holz getrieben worden war. Der Apparat wurde in einen wei-

Digitized by Google

ten Cylinder mit Seewasser gebracht. Einige Wochen hindurch blieb das Kupfer vollkommen glatt, und als man genauer untersuchte, so fand man, dafs nur allein das Zink einen theilweisen Angriff erlitten hatte, dafs das Holz feucht war, und dafs auf dem Innern des Kupfers eine beträchtliche Menge von reducirtem Zink sich befand, so dafs die negative Electricität durch ihre Wirkung Materialien für ihre künftige und beständige Erregung herbeischafte. In verschieden Versuchen derselben Art wurde das Eisen mit denselben Erfolgen angewandt. Und in allen diesen Experimenten schien diese Eigenthümlichkeit in dem Verhalten des Kupfers Statt zu haben, dafs, wenn nicht das beschützende Metall unterwärts in grofsen Massen vorhanden war, keine Ablagerungen von Kalk- und Talkerde auf dem Metall sich einfanden, das blank und rein, niemals überzogen wurde. Das Kupfer in diesen Versuchen war bald auf Papier, bald auf das bloſse Holz, und bald auf Leinen genagelt, und die Verbindung zwischen der innern und äussern Fläche durch Kitt theilweise unterbrochen. Aber selbst eine solche einseitige Verbindung einer Platte schien eine: zur Herbeiführung der (für die Erhaltung des Kupfers nöthigen) electrischen Wirkung hinreichende Communication — zwischen der Feuchtigkeit in der untern Fläche und dem Seewasser ausserhalb — zuzulassen.

Diese Resultate über vollkommene und unvollkommene Leiter führten auf eine andere, für die practische Anwendung des Princips wichtige Untersuchung: über die Ausdehnung und Beschaffenheit

des Contacts, oder des Verhältnisses zwischen dem Kupfer und dem beschützenden Metalle. Ich konnte keine schützende Wirkung des Zinks oder Eisens auf Kupfer durch das dünneste Stratum Luft, oder durch das feinste Blättchen Glimmers oder trocknen Papiers hervorbringen; durch die gewöhnliche Bekleidung von Oxyd oder Rost aber schien die Wirkung der Metalle nicht sehr geschwächt, noch wurde sie durch das feinste, mit Seewasser angefeuchtete, zwischen den Metallen befindliche Lösch- oder Silberpapier, aufgehoben. Ich machte einen Versuch mit verschiedenen Lagen dieses Papiers, indem Kupferstücke mit 1, 2, 3, 4, 5 und 6 Blättern bedeckt, und auf diese wiederum Stücke von Zink gelegt und durch Faden genau darauf befestigt wurden. Ein jedes so armirte Kupferstück wurde in einem Gefäfse dem Seewasser ausgesetzt, so dafs alle Blätter feucht wurden. Man fand, dafs in dem Falle, wo ein einzelnes Blatt Papier zwischen dem Zink und Kupfer war, keine Corrosion statt hatte; bei zweien war eine sehr leichte Einwirkung wahrzunehmen; bei dreien war das Zerfressen deutlich, und so wuchs es, bis bei den sechs Blättern die beschützende Kraft des Zinks verloren gegangen zu seyn schien. In dem Falle, wo das einzelne Blatt angewandt war, fand der Unterschied von der Wirkung unmittelbarer Berührung statt, dafs sich keine Ablagerung erdiger Materie zeigte. Dafs keine unbedingt kleine Berührung der Metalle durch das nasse Papier hindurch vorhanden war, wurde gleichfalls durch andere Versuche mit einem dünnen Glimmerblättchen, wie das vorhin erwähnte, das den be-

schützenden Effect des Zinks gänzlich aufhob, ausgemittelt. Auch dann noch, als ein Loch in dasselbe gemacht war, so daſs sich ein sehr dünnes Stratum Feuchtigkeit zwischen dem Zink und Kupfer befand, wurde das Zerfressen des Kupfers freilich nicht abgewandt, doch merklich vermindert.

Die rasche Zernagung des Eisens und Zinks, besonders wenn sie nur in kleinen Mengen zur Beschützung der Metalle angewandt werden, veranlaſste mich zur Anstellung einiger Experimente über ihre electrochemischen Kräfte in Flüssigkeiten, welche ausser dem Contact der Luft, oder doch bis zu einem gewissen Grade ausser ihm waren, wie man ihn bei dem nassen Papiere unter dem Kupferbeschlag der Schiffe antrifft. Die Resultate dieser Versuche sind folgende. Ein Stückchen Eisen wurde in ein Glas gelegt, das mit einer gesättigten Salzlauge, welche wenig oder gar keine Luft enthielt, angefüllt war; Kupfer, durch einen Drath mit dem Eisen in Verbindung gesetzt, wurde in ein Gefäſs mit Seewasser gelegt, das mit dem Salzwasser mittelst eines feuchten Fadens communicirte. Das Kupfer wurde nicht angefressen, und doch war das Eisen kaum merklich angegriffen, und zwar nur allein an der Oberfläche der Salzlauge. Eine viel geringere Wirkung auf dasselbe fand in mehreren Wochen statt, als durch Seewasser in eben so viel Tagen würde erzeugt seyn. Mit Zink und Salzlauge dieselbe Art der Verbindung veranstaltet, gab ein ähnliches Resultat; indessen war die Auflösung des Zinks verhältniſsmäſsig rascher, als die des Eisens, und das Kupfer war hier mehr negativ elec-

Digitized by

trisch gemacht, was aus einem leichten Ansatz erdiger Materie auf ihm erhellte.

Eine Auflösung von Kali oder alkalischen Substanzen, die den electropositiven Character besitzen, hat fast denselben Effect auf Salzauflösungen, als wenn sie der Luft beraubt wären. Wird sie mit Seewasser gemischt, so verhindert sie die Wirkung der Metalle auf dasselbe; wird sie aber in Menge in solchen Combinationen angewandt, als ich so eben beschrieben habe, in welchen das Eisen das beschützende Metall ist: so zerstört sie den Erfolg, und macht das Eisen negativ elektrisch. So kann man, wenn Eisen und Kupfer in Berührung, oder mit einander durch Dräthe verbunden sind, in zwei Gefäfsen mit Seewasser, die durch feuchte Fäden, oder durch Asbest in Communication stehen, alle die verschiedenen Umstände der Beschützung der beiden Metalle durch einander — mit Hülfe der Auflösung des Kalis darlegen. Giebt man einige wenige Tropfen einer Kaliauflösung zu dem Wasser in dem Glase, worin das Eisen liegt: so wird die negative Kraft des Kupfers in dem andern Glase verringert, so dafs die Ablagerung der Kalk- und Talkerde auf dasselbe beträchtlich abnimmt. Durch ein wenig mehr Kaliauflösung wird die Ablagerung aufgehoben, aber noch bleibt das Kupfer blank. Die Zernagung des Eisens, welche zuvor sehr schnell vor sich ging, ist jetzt fast zu Ende, und wenige Tropfen der Kaliauflösung aufs Neue hinzugesetzt erzeugen ein vollkommenes Gleichgewicht, so dafs keines der Metalle eine Veränderung erleidet, und das ganze System in einen Zustand vollkommener

Digitized by Google

Ruhe versetzt ist Macht man die Flüssigkeit in dem Glase mit dem Eisen noch mehr alkalisch: so wird dieses nicht mehr zerfressen, und die grüne Farbe des Seewassers zeigt an, dafs das Kupfer jetzt das positiv electrisirte Metall sey. Wird die Flüssigkeit mit dem Eisen stark alkalisch gemacht; so wird das Kupfer in dem andern Glase mit grofser Hastigkeit zerfressen, und das Eisen verbleibt in dem electronegativen und unzerstörlichen Zustande.

Ich begann diese Abhandlung mit einigen Bemerkungen über die Natur des Processes, wodurch die Kupferbedekung der Schiffe vom Seewasser zerstört wird, und über die Ursachen, wodurch sie blank erhalten, oder durch Anhaftungen der Seegewächse und Seethiere unrein gemacht wird. Ich will sie schliefsen durch einige anderweitige Bemerkungen über denselben Gegenstand, und mit einigen practischen Folgerungen und einigen theoretischen Erläuterungen, welche natürlich von den auf den vorangegangenen Seiten mitgetheilten Resultaten ausgehen.

Der allererste Versuch, den ich an Hafenbooten zu Portsmouth machte, bewies, dafs eine einzelne Masse von Eisen vollständig und gänzlich mehrere Kupferplatten in den Wellen, dem Strome oder Fahrwasserlaufe so beschütze, dafs sie dieselben negativ electrisch macht, und zwar in einem solchen Grade, dafs dadurch die Ablagerung erdiger Materien auf dasselbe veranlafst wird. Aber Beobachtungen über die Wirkungen des einfachen Contacts des Eisens auf eine Anzahl Kupferplatten, wo die Verbindungen und die Nägel mit Rost bedeckt waren, so, wie

dieses

dieses bei einem, einige Jahre alten Schiffe der Fall war, zeigten, dafs die Wirkung in dem Falle unvollkommener Verbindungen durch die Entfernung geschwächt wurde, und dafs die Kupferplatten nahe am Beschützer mehr, als die von ihm entfernten, vertheidigt waren. Nach dieser Ansicht schlug ich vor, dafs wenn Schiffe, deren Kupferbeschlag alt und abgenutzt ist, geschützt werden sollen, ein gröfseres Verhältnifs des Eisens angewandt, und dafs dieses, wenn es möglich sey, mehr vertheilt werden müsse. Der erste Versuch dieser Art wurde an dem Schiffe Sammarang von 28 Kanonen, im März 1824 angestellt. Es war 3 Jahr zuvor in Indien mit Kupfer beschlagen worden. Mit Gufseisen armirt, das in seiner Oberfläche ungefähr $\frac{1}{80}$ des Kupfers gleichkam, und in 4 Massen, 2 nahe dem Hintertheil, und 2 an dem Vordertheil des Schiffes angebracht war, machte es eine Reise nach Neu-Schottland, und kehrte im Januar 1825 zurück. Eine falsche und gänzlich grundlose Angabe hinsichtlich dieses Fahrzeuges wurde in den meisten Zeitungen verbreitet, dafs nämlich der Boden desselben mit Seegewächsen und Muscheln bedeckt gewesen wäre. Ich war zu Portsmouth bald nachher, als es auf die Werfte gebracht worden war. Auch nicht das kleinste Gewächs oder Schalthier war auf dem ganzen Boden, von einigen wenigen Fufsen um die Beschützer vom Hintertheil an, bis zur Leitung an dem Vordertheil. Rund um die Beschützer am Hintertheil war ein leichter Anhang von Eisenrost, und auf diesem waren einige haarförmige Zoophyten, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll lang, und eine Anzahl kleiner

Digitized by Google

Muscheln, Lepas anatifera und Balanus litinnabulum. Auf einem beträchtlichen Raum rund um die Beschützer am Hintertheil sowohl, als an dem Vordertheil war das Kupfer rein, die Farbe wurde aber gegen die mittleren Theile des Schiffes hin grün; doch selbst hier war der Rost oder das Spangrün ein leichtes Pulver von geringer Quantität, das nicht in Stücken daran hing und davon genommen werden konnte. Augenscheinlich war wenig Kupfer auf der Reise verloren gegangen. Dafs die Beschützer nicht die Ursache der geringfügigen und höchst unbedeutenden Anhängungen durch irgend einen electrischen Effect, oder dadurch, dafs sie die Ablagerung erdiger Materie auf dem Kupfer veranlafsten, gewesen waren, war daraus ersichtlich, dafs die Leitung an dem Vordertheil, als dem der Gegenbewegung des Wassers am meisten ausgesetzten Theile, diese Anhängungen in einem viel stärkeren Grade, als die dem Hintertheil nähere, enthielt. Es fanden sich dergleichen überall nicht auf dem blanken Kupfer, rund um die Beschützer an dem Vordertheil. Die leichte Bekleidung von Eisenoxyd scheint die Ursache ihrer Erscheinung gewesen zu seyn.

Ich habe dieses Schiff, als es im Frühling 1824 auf die Werfte kam, bevor es armirt war, gesehen, wie es mit einer dicken Lage kohlensauren und basisch salzsauren Kupfers und mit einer Anzahl langer Seegewächse, besonders Fuci, und mit einer Quantität Zoophyten, die an verschiedenen Stellen am Boden hingen, bedeckt war, woraus sich ergiebt, dafs dieses erste Experiment, obgleich es unter sehr

Digitized by Google

ungünstigen Umständen angestellt war, doch äusserst befriedigend ausfiel.

Die einzigen beiden Beispiele von Schiffen, welche frisch bekupfert und mit Beschützern versehen, Reisen gemacht haben, und die ich Gelegenheit zu untersuchen hatte, waren die Jacht Elisabeth, dem Grafen Darnley, und der Indienfahrer Carnebrea Castel, den Herren Wigram zugehörend. Die Jacht wurde durch ungefähr $\frac{1}{125}$ hämmerbaren Eisens, in zwei Massen an dem Hintertheile angebracht, beschützt. Sie war 6 Monate hindurch von Zeit zu Zeit zum Segeln gebraucht worden, und hatte zuweilen im Hafen gelegen. Als ich sie im November sah, war sie vollkommen blank und das Kupfer augenscheinlich unangegriffen. Lord Darnley benachrichtigte mich, dafs nicht die geringste Anhaftung weder von Seegewächsen, noch von Schalthieren auf dem Kupfer sich gezeigt hätte, dafs aber einmal wenige kleine Muscheln an dem lockern Eisenoxyde, in der Nachbarschaft der Beschützer (welche indessen unmittelbar und leicht weggewaschen worden) erschienen wären. Das Carnebrea Castle, ein grofses Fahrzeug von mehr als 650 Tonnen, wurde mit 4 Beschützern, zwei am Hintertheil und zwei an dem Vordertheil, zusammen ungefähr $\frac{1}{104}$ der ganzen Oberfläche des Kupfers, versehen. Länger als 12 Monate beschützt, lief es nach gemachter Reise nach Calcutta und zurück vollkommen glatt in den Flufs ein, und nach Untersuchung auf der trocknen Werfte zeigte es sich ganz frei von irgend einer Anhängung, und bot eine schöne, fast polirte Oberfläche dar; so dafs

es keine gröfsere Abnutzung des Kupfers erfahren zu haben schien, als man auf Rechnung mechanischer Ursachen setzen konnte.

Würden diese Fahrzeuge in Ruhe seyn, so würden sich auch ohne Zweifel einige Anhaftungen einstellen, wenigstens in den Hafen von Portsmouth oder Sheerness, wo die geringste Unregelmäfsigkeit oder Rauhheit auf der Oberfläche des Kupfers, entstanden von Abnutzung oder Ablagerung erdiger Materien, oder Bildung von Oxyden oder kohlensauren Salzen, Gelegenheit giebt: dafs sich die festen, in dem beständig schlammigen Wasser schwimmenden Materien ansetzen können. Das jetzt zu Sheerness liegende Schiff, Howe, eines der gröfsten unserer Seemacht, das fast vor 15 Monaten durch eine Menge Gufseisen, von der man glaubte, dafs sie zur Bewahrung alles Kupfers desselben, hinreiche, beschützt wurde, ist noch nicht untersucht worden; indessen erwarte und hoffe ich, dafs der Boden mit Anhängseln bedeckt seyn werde, was der Fall seyn mufs, wenn sein Kupfer nicht zerfressen worden ist. Nichtsdestoweniger wird es nothwendig seyn, wenn es für die See gebraucht werden soll, dafs es auf 2 oder 3 Tage auf die Werfte gebracht, dafs das Kupfer abgekratzt und mit einer kleinen Menge säuerlichen Wassers abgewaschen werde, um es wieder in solchen Zustand zu versetzen, als ob es erst kürzlich bekupfert wäre.

Zu Liverpool sind, wie ich vernommen habe, verschiedene beschützte Schiffe von Reisen nach Westindien, und selbst nach Ostindien zurückgekehrt. Das Verhältnifs des beschützenden Metalls

Digitized by Google

bei allen diesen ist $\frac{1}{90}$ bis $\frac{1}{70}$ gewesen, also über das hinaus geschritten, das ich empfohlen habe. Zwei von ihnen zeigten sich vollkommen blank und mit unangegriffenem Kupfer, nach denen mit ihnen beendeten Reisen nach Demerara; ein anderes war beinahe in demselben Zustande nach zwei Reisen zu demselben Platze. Zwei andre haben ihre Böden mehr oder weniger mit Muscheln bedeckt gehabt; aber die Erhaltung des Kupfers ist in allen diesen Fällen vollkommen erreicht worden. Das Eisen war längs dem Kiele an beiden Seiten angebracht, und die Muscheln, in den Fällen, wo sie sich vorfanden, sind überhaupt auf der Fläche des Bodens gewesen; woraus geschlossen werden kann, dafs sie entweder an dem Eisenoxyde, oder an den erdigen Ablagerungen, welche durch den Ueberschufs an negativer Electricität veranlafst wurden, anhingen.

Das in der Flotte angenommene Verhältnifs ist nur $\frac{1}{210}$ Gufseisen gewesen, wenigstens für Fahrzeuge im activen Dienst; da mehr die Reinlichkeit, als die Erhaltung des Kupfers der Zweck der galvanischen Armirung war.

Es ist schwierig, die Umstände anzugeben, welche die Resultate — so wie sie in Rücksicht der Liverpooler Kauffahrer erwähnt worden — die sich so verschieden unter scheinbar denselben Umständen gezeigt haben, herbeiführten; d. h. warum Schiffe keine Anhängsel oder Muscheln nach zwei Reisen zeigten, während dergleichen an einem andern Schiffe mit derselben Menge der Beschützung nach einer einzigen Reise gefunden wurden. Dieſs mag vielleicht davon herrühren, dafs ein Schiff länger im

Digitized

Hafen in Ruhe geblieben ist, als ein anderes, oder dafs es auf eine kurze Zeit in seichten Seen still gelegen hat, wo die Eyer der Schalthiere, oder die Brut derselben vorhanden sind, oder davon, dafs Eisenoxyd sich bildete, und wegen stillen Wetters nicht weggewaschen wurde, und das sich, nachdem es sich festgesetzt hatte, hernach auf der Reise nicht lostrennte. *) Hieraus ersahe ich indessen, dafs der Erfolg eines gewissen Grades von Beschmutzung in Folge der Anwendung des vollen Verhältnisses des beschützenden Metalls, die Schiffeigenthümer von der Anwendung dieses Verhältnisses nicht abhalten wird, weil für sie die Erhaltung des Kupfers ein sehr grofses Object ist, und weil, so lange als das Kupfer gesund bleibt, keine Gefahr von den Würmern zu befürchten ist.

Es darf nicht vergessen werden, dafs je gröfser ein Schiff ist, desto mehr der Versuch durch die unvollkommen leitende Kraft des Seewassers bedingt werde, und dafs folglich das Verhältnifs des beschützenden Metalls gröfser seyn kann, ohne darum im Ueberschufs vorhanden zu seyn.

Ich habe diese Umstände deswegen erwähnt, damit sie auf bereits bekupferte Schiffe angewandt werden mögen, und weil ich gehört habe, dafs ein Liverpooler Schiff, die Dorothea, von dem es zweifelhaft war, ob das Kupfer daran zu einer zweiten Reise nach Indien noch die nöthige Sicherheit gewähre, durch die Anwendung von Beschützern von

*) Die Qualität des Kupfers kann auch noch eine Ursache seyn.

$\frac{1}{70}$, diese Reise ohne sichtbare Abnutzung seines Beschlages gemacht habe, und jetzt im Begriff stehe, mit denselben Beschützern noch eine andere Reise zu machen.

In Fällen, wo Schiffe neu zu beschlagen sind, ist, wie es die Experimente, welche in den vorhergehenden Blättern auseinander gesetzt worden, wahrscheinlich machen, der vortheilhafteste Weg zur Anwendung der Beschützung derjenige, diese unterhalb des Kupfers, und nicht darauf anzubringen. Der electrische in dem Seewasser entstehende Kreislauf dringt durch die Stellen der Verbindung in die Platten, und auf diesem Wege kann jede Kupferplatte mit Nägeln von Eisen oder Zink versehen werden, um sie bis auf jede verlangte Ausdehnung zu beschützen. Dadurch, dafs man den Nagel in das Holz durch Papier treibt, das mit Salzlauge angefeuchtet über dem getheerten Papiere, oder Filze, oder einer andern Substanz, welche man anwendet, liegt, wird der anfängliche Angriff vermindert werden. Auch hat man den grofsen Vortheil, dafs ein beträchtlicher Theil des Metalls wenn die Beschützer in der Mitte der Platte angebracht sind, abgesetzt und wieder aufgelöst werden wird, so dafs man mit Grund annehmen kann, dafs kleine Massen des Metalls auf sehr lange Zeit wirksam seyn werden. Das Zink, weil es eine wenig oder gar nicht in Salz- oder Seewasser auflösliche Verbindung bildet, wird dem Eisen für diesen Zweck vorzuziehen seyn, und ob dieses Metall oder Eisen angewandt werde, der Verlust wird viel geringer seyn, als wenn das Metall an der Aussenseite

Digitized by Google

angebracht war. Auch alle Schwierigkeiten in Bezug auf eine taugliche Lage werden in dem letztern Falle vermieden.

Das zur Bedeckung angewandte Kupfer sollte das reinste seyn, das man erhalten kann, und wenn man es auf das Schiff anbringt, sollte seine Oberfläche so geebnet und gleich als möglich erhalten werden. Die zur Befestigung benutzten Nägel sollten ebenfalls von reinem Kupfer seyn, und eine kleine Veränderung in ihrer Dicke und Gestalt wird leicht ihren Mangel an Härte ersetzen. Bei Fahrzeugen, die für die Dampfschifffahrt benutzt werden, braucht das beschützende Metall kaum im Uebermaafs vorhanden zu seyn, da die rapide Bewegung dieser Schiffe zufalligen Anhaftungen vorbeugt. Die Abnutzung des Kupfers wird durch eine geeignete Beschützung um mehr als $\frac{2}{3}$ verringert. *)

---

*) Ich habe in den beiden letztern Mittheilungen über diesen Gegenstand einige Anwendungen des ausgesprochenen Grundsatzes angegeben; es lassen sich aber auch noch viele andere davon machen. Um z. B. bei Bauten in der See Holz, (Pfähle, etc.) gegen die Einwirkung der Würmer zu schützen, kann die Vertheidigung des Kupferbeschlags durch einen Ueberschufs von Eisen angewandt werden, da die sich ablagernde erdige Materie nach und nach einen Ueberzug von der Beschaffenheit und Festigkeit eines harten Steins bilden wird. Davy.

Ueber mehrere hieher gehörige Vorschläge vergl. dies. Arch. III. 467. Hinsichtlich des Inhalts vorstehender Abh. erlaube ich mir noch Folgendes hinzuzufügen: zu S. 266 über die Abnahme der Schutzkraft des Zinks durch Verbindung der Dicke des verbindenden feuchten Leiters, vergl. auch Ritter's Beob. über Wirkung galv. Säulen mit sehr dicken feuchten Pappscheiben; m. Experimentalphys. II. 129. Bem. 13; zu S 271: nach H. Pfaff werden Eisen u. Stibium ausnahmsweise gegen flüssige Alkalien nicht negativ, sondern positiv elektrisch; a. a. O. 7. Bem. 6.; S. 18 Bem. 7 u. S. 24 Bem. 6. K.

Ueber die Entdeckung der Boraxsäure in den Mineralien durch das Löthrohr;

von

Edward Turner, M. D., Lehrer der Chemie zu Edinburgh, u. s. w. *)

In dem Aufsatze über das Auffinden des Lithion's in den Mineralien, welchen ich der Societät in ihrer letztern Versammlung vorzulesen die Ehre hatte, beschrieb ich drei verschiedene Arten von Flufsmitteln, wodurch das Lithion im Spodumen und Petalith aufgefunden werden kann. Ich setzte Anfangs voraus, dafs irgend eine Substanz, welche diese Mineralien vor dem Löthrohr leicht zum Schmelzen bringe, demselben Zwecke entsprechen werde. Obgleich sich diese Muthmafsung in der Folge als irrig erwies, so war sie doch nicht ganz ohne Nutzen; denn unter andern Reagentien, welche ich ohne Erfolg anwandte, war auch die feste Boraxsäure, und Mischungen aus Boraxsäure und Flufsspath. Ich bemerkte, dafs diese übereinstimmend die Spitze der Löthrohrflammen rein grün färbten, auf ähnliche Weise, wie der mit Boraxsäure geschwängerte Alkohol eine grüne Flamme beim Verbrennen zeigt. Hieraus entstand die Frage,

---

*) Aus dem Edinburgh Philosophical Journal 1826 übersetzt von Wackenroder.

Digitized by Google

ob nicht dieselbe Farbe hervorgebracht werden könne, wenn Boraxsäure in kleinen Mengen in den Mineralien vorkomme (doch so, dafs dadurch eine sichere Anzeige auf ihre Gegenwart gemacht werde,? Dafs eine sblche Methode bis jetzt nicht bekannt sey, wird aus der folgenden Bemerkung einer unserer ersten Autoritäten über diesen Gegenstand klar. Berzelius nämlich bemerkt in seinem Buche über das Löthrohr, als er von der Boraxsäure spricht, dafs er bisher vergeblich nach einer Löthrohrprobe für diese Säure sich umgesehen habe, da sie sehr zu wünschen sey, weil die Boraxsäure gleich der Flufssäure oft in geringen Mengen in den Mineralien vorkomme, und sich oft bei Analysen auf nassem Wege der Wahrnehmung entziehe.

Wird eine kleine Menge angefeuchteten pulverisirten Boracit's auf einem Platindrath der Löthrohrflamme ausgesetzt, so erscheint die characteristische grüne Farbe. Der Datolith, wie der Humboldtit von Salisbury-Craig färben die Flamme nicht grün, wenn sie für sich vor dem Löthrohr behandelt werden; sind sie aber zuvor mit Schwefelsäure befeuchtet, so erscheint deutlich die grüne Färbung, was von Pfaff in seiner analytischen Chemie im Allgemeinen angemerkt wird. Die Boraxsäure ist in verschiedenen Varietäten des Turmalin's entdeckt worden. So fand Arfwedson ungefähr 1 Proc. davon in dem blauen Turmalin von Uttoen, Herr Gruner 9 Proc. in einer Varietät aus Grönland, und ganz neuerlich entdeckte Professor Gmelin dieselbe Säure in verschiedenen an-

Digitized by Google

deren Abänderungen dieses Minerals. *) Wenn man den Turmalin vor dem Löthrohr erhitzt, entweder für sich, oder mit Schwefelsäure angefeuchtet: so erscheint keine Spur einer grünen Flamme, so dafs die Gegenwart der Boraxsäure auf diesem Wege nicht erkannt werden kann. Um zu versuchen, ob diefs auf andere Weise nicht geschehen könne, wandte ich mich zu den Flufsmitteln, welche ich beim Lithion empfohlen habe. Das saure flufssaure Kali (bifluate of potash) und die Mischung aus schwefelsaurem Ammoniak und Flufsspath gaben keine Anzeigen auf Boraxsäure; aber der Erfolg war vollständig bei Anwendung desjenigen Flufsmittels, das aus 1 Th. Flufsspaths und $4\frac{1}{2}$ Th. sauren schwefelsauren Kalis (bisulphate of potash) zusammengesetzt wird. Ungefähr gleiche Theile dieses Flufsmittels und gepulverten Turmalins wurden in der Fläche der Hand gemischt und mit etwas Feuchtigkeit zu einer Masse geknetet. Eine kleine Portion dieser Mischung wurde auf einem Platindrath der Löthrohrflamme ausgesetzt, aber nicht dem äussersten Ende derselben, sondern etwas näher dem Dochte der Lampe, als der Spitze der blauen Flamme. Es erfolgte eine Schmelzung, und in demselben Augenblicke wurde der Theil der Flamme über die Probe hinaus rein grün gefärbt.

---

*) Die Entdeckung der Boraxsäure veranlafste Breithaupt, der die Anwesenheit des Boron im Turmalin u. m. a. Fossilien bereits 1814 aus gewissen Krystalleigenthümlichkeiten dieser Fossilien folgerte; vergl. Gilbert's Ann. LX. 211 ff. Kastner.

Digitized by Google

Dieser Erfolg ist sehr bestimmt und unzweideutig, aber die Operation erfordert einige Sorgfalt. Die grüne Farbe erscheint nur auf einen Augenblick gerade zu Anfang der Schmelzung, und hat sie einmal sich zu zeigen aufgehört: so kann sie nicht wieder hervorgebracht werden, man möge das Blasen noch so lange fortsetzen.

Durch die Güte meiner Freunde, der Herren Allan und Gregory bin ich mit einer ansehnlichen Menge von Varietäten des Turmalins und Schörls versehen worden, und alle diese ohne Ausnahme haben Anzeigen auf Boraxsäure gegeben. Folgende sind geprüft worden:

dunkelblauer Turmalin von Massachusetts,
grüner — — ebendaher,
schwarzer — — aus Brasilien,
— — — — von Åbo in Finnland,
— — — — von Finbo?
— — — — von Arendal in Norw.,
bräunlichschw. — — von Käringbrika in Schweden,
schwarzer — — vom St. Gotthard,
— — — — aus Cornwall,
leberbrauner — — ebendaher,
— — fasriger und strahliger Turmalin ebendaher,
schwarzer — — aus Ross-shire,
— — — — aus Banffshire,
— — — — aus Aberdeenshire,
— — — — aus Deutschland,
— — — — von Penig in Sachsen.

Da die Boraxsäure in allen diesen Varietäten

Digitized by Google

des Turmalins aus so verschiedenen Theilen der Erde vorkommt: so scheint sie ein wesentlicher Bestandtheil desselben zu seyn, wie es nach den Analysen der vorhin erwähnten Chemiker zu vermuthen stand. Die Varietäten von Aberdeenshire und Penig sind Stücke des gemeinen Schörls, der im Granit vorkommt. Der Feldspath, der mit dem Schörl in Berührung ist, wurde sorgsam geprüft, aber er zeigte nicht die geringste Spur von Boraxsäure.

Weil die eben beschriebene Verfahrungsart eine leichte und schnelle Ausführung zuläfst und nur kleine Stücke einer jeden Probe erfordert: so habe ich nicht unterlassen, eine ansehnliche Menge von Mineralien auf diese Weise zu prüfen. Hr. Allan hat mir mit seiner gewohnten Freigebigkeit aus seiner Sammlung mitgetheilt, was immer für diesen Zweck nothwendig war. Folgendes Verzeichnifs enthält einige wenige Mineralien, in welchen, auf diese Weise untersucht, keine Boraxsäure aufgefunden werden konnte.

Bimstein und Obsidian von Lipari.
Pechstein von Arran und Meissen.
Grünstein von Salisbury-Craig.
Basalt von Arthurs Seat.
Gemeine Hornblende von Arendal.
Krystallisirte Hornblende aus Böhmen.
Augit aus Böhmen.
Gemeiner Granat aus Grönland.
Böhmischer Pyrop.
Pistazit aus Norwegen.
Feldspath.
Leucit.

Idocras.
Zoisit.
Lava, unbekannten Ursprungs.

Der Axinit hingegen, obgleich bisher keine Boraxsäure darin aufgefunden worden *), enthält sicherlich diese Substanz; denn wenn er mit dem Flufsmittel behandelt wurde, so gab er genau dieselbe Erscheinung, wie der Turmalin. Ich beobachtete sie zuerst in einem Stücke ungewissen Fundortes, das ich selbst besitze; fand sie aber nachher in einem krystallisirten Axinit von Dauphiné und Cornwall, so dafs sie wahrscheinlich einen wesentlichen Bestandtheil dieses Minerals ausmacht. Die Felsart von Cornwall, welche unter dem Namen des dichten Axynits (massive axinite) bekannt ist, enthält keine Boraxsäure.

Ich besitze ein Stück des Colophonits aus Norwegen, wahrscheinlich von Arendal, das gleichfalls Boraxsäure enthält. Sie scheint indessen nur ein zufälliger Bestandtheil zu seyn, wenigstens enthalten zwei andere Varietäten von Arendal und eine dritte aus America nichts davon.

Es ist natürlicherweise untersucht worden, ob die grüne Flamme, welche durch Behandlung des Turmalins, des Axinits und eine Varietät des Colo-

*) Dem Verf, meinem geschätzten Freunde, mufs es angenehm seyn, diese seine Entdeckung durch die frühere Auffindung der Boraxsäure im Axinit durch Vogel (Schweigger's N. Journ. B. XXII. p. 182.) und Wiegmann (Schweigger B. XXXII. p. 462.) bestätigt, und dadurch zugleich die Richtigkeit und Brauchbarkeit seiner Methode bekräftigt zu sehen.

Wackenroder.

Digitized by Google

phonits mit dem Flufsmittel erzeugt wird, wirklich von Boraxsäure herrühre. Ein Stück des brasilianischen Turmalins, z. B., wurde mit dem dreifachen seines Gewichts kohlensauren Natrons geglühet, mit Wasser ausgezogen, die alkalische Flüssigkeit mit Schwefelsäure bis zu einem leichten Ueberschufs derselben versetzt und zur Trockne verdampft. Die trockne Masse wird in Alkohol gekocht, welcher nachher mit grüner Flamme verbrannte. Derselbe Proceſs mit dem Colophonit und Axinit wiederholt, gab ein ähnliches Resultat.

Ich habe noch nicht Muſse gehabt zu bestimmen, wie viel Boraxsäure im Axinit enthalten ist; wenn ich aber nach der Stärke der Farbe, welche dem Alkohol mitgetheilt wird, urtheilen soll: so muſs sie beträchtlich weniger darin vorkommen, als im brasilianischen Turmalin.

Künftige Erfahrungen müssen über den Werth der hier empfohlenen Probe entscheiden. Ich kenne ausser der Boraxsäure keine andere Substanz, welche unter den beschriebenen Umständen der Löthrohrflamme eine grüne Flamme ertheilte. Ein Kupfersalz färbt zwar die Flamme grün, dieſs geschieht aber auch ohne Anwendung irgend eines Flufsmittels. Das Gemisch aus Flufsspath und säuerlich schwefelsaurem Kali kann so wohl bei salzigen, als erdigen Mineralien angewendet werden, da es die characteristische grüne Farbe bewirkt, wenn es mit Datolith und Humboldtit, oder mit Turmalin und Axinit geschmolzen wird. Aus der Leichtigkeit, mit der es auf den letztern wirkt, kann man wohl vermuthen, daſs es auf gleiche Weise wirksam seyn

Digitized by Google

werde, die Gegenwart der Boraxsäure in einem jeden erdigen Mineral zu entdecken, wenn es in hinreichender Menge angewandt wird. Das Verhältniſs, das im Allgemeinen das angemessenste zu seyn scheint, ist zwei Theile des Flusses zu einem des Minerals; obgleich in den meisten Fällen viel weniger des erstern hinreichen wird.

Ich kann nicht genau angeben, was die kleinste Menge von Boraxsäure ist, die durch das Löthrohr noch entdeckt werden kann. Den Analysen von Arfwedson und Gmelin zu Folge enthalten einige Turmaline nur 1 Proc. derselben, und daraus können wir folgern, daſs einige der Varietäten, welche in dem mitgetheilten Verzeichniſs vorkommen, auf ähnliche Weise zusammengesetzt sind. Wenn dieſs der Fall ist, so muſs die Probe sehr empfindlich seyn. Ich bin überzeugt, der Wirkung auf die Löthrohrflamme gemäſs, daſs durch diese Probe eine geringere Menge Boraxsäure aufgefunden werden kann, als in irgend einem der Turmaline, welche ich zu prüfen Gelegenheit gehabt habe, enthalten ist.

Rücksichtlich der Art und Weise, wie der Fluſs wirkt, ist bemerkenswerth, daſs das saure flussaure Kali für sich keine grüne Flamme, selbst nicht mit dem Datolith erregt. Der reine Fluſsspath ist wie das saure flussaure Kali gleichfalls wirkungslos. Es ist mithin glaublich, daſs die reine Fluſssäure nicht nur zur Trennung der Boraxsäure von den Substanzen, mit welchen sie in den Mineralien verbunden war, sondern vielleicht durch die Bildung von flussboraxsaurem Gas nützlich ist.

Ueber

Ueber die Analyse des Weinöls, nebst Bemerkungen über die schwefelweinsauren Salze von H. Hennell; mitgetheilt

von

W. T. Brande, Esq. Sec. R. S. *)

Hennell setzte anfänglich voraus, dafs die Elemente des Weinöls die des Schwefeläthers seyen, und bemühete sich demnach, ihre relativen Verhältnisse dadurch zu bestimmen, dafs er die Dämpfe des Weinöls über glühendes Kupferoxyd streichen liefs, bei welchem Procefs er beständig Mengen von schweflichtsaurem Gas und schwefelsaurem Kupfer erhielt. Er forschte nun der Ursache davon nach, indem er Weinöl in einer Auflösung des salzsauren Baryts erhitzte, aber weder einen Niederschlag, noch eine Trübung wahrnehmen konnte, obgleich Lacmus die Gegenwart einer freien Säure in der Flüssigkeit anzeigte. Gleichwohl bildete sich bei Einengung der Auflösung nach und nach ein Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, woraus sich ergab, dafs entweder die Schwefelsäure in einem Zustande der Verbindung war, worin sie sich den Prüfungen entzog, oder dafs sich ihre Ele-

---

*) Vorgelesen in der Royal Society d. 9. März 1826; im Auszuge in den Annals of Philosophy by Children and Phillips. N. S. No. LXIV. April 1826. pag. 291.

Digitized by Google

mente in dem Weinöle in einem ungewöhnlichen Zustande der Vereinigung befanden. Aus 200 Grains reinen Weinöls, die mit einer Kaliauflösung versetzt, bis zur Trocknifs verdampft, geglühet und dann nach einander mit Salpetersäure und salzsaurem Baryt behandelt waren, wurden 218,3 Grains schwefelsauren Baryts, die 74 Grains Schwefelsäure gleichkommen, erhalten.

Bei Wiederholung der Analyse mit Kupferoxyd, wobei die gehörige Sorgfalt und die durch die oben auseinander gesetzte Natur der Substanz nöthig gemachten Vorsichtsmafsregeln angewandt wurden, ergab sich, dafs 100 Grains Weinöls 53,70 Kohlenstoff und 8,30 Wasserstoff enthielten. Die fehlenden 38 Theile mufsten zufolge der oben erwähnten Experimente auf die Schwefelsäure kommen. Diese Verhältnisse zeigen an, dafs der Kohlenwasserstoff, der mit der Schwefelsäure verbunden ist, zusammengesetzt sey aus 1 Atome eines jeden seiner Bestandtheile, geben aber nicht die Menge des mit der Schwefelsäure verbundenen Kohlenwasserstoffs an, weil das Weinöl einen Ueberschufs an Kohlenwasserstoff, wovon es nicht befreiet werden kann, enthält. Um nun die Menge des Kohlenwasserstoffs, die mit der Schwefelsäure in Verbindung ist, zu bestimmen, wurde etwas Weinöl mit Wasser erhitzt, und dann kohlensaurer Baryt zugesetzt, der mit Aufbrausen aufgelöst wurde. Bei Verdampfung der Auflösung wurde diese bald sauer, und schwefelsaurer Baryt fiel zu Boden. Eine neue Quantität Weinöls wurde auf dieselbe Weise behandelt, die Barytsolution aber mit kohlensaurem Kali niederge-

Digitized by Google

schlagen, und die Flüssigkeit bei einer Temperatur von 150° F. verdunstet. Sie gab tafelförmige, chlorsaurem Kali nicht unähnliche, in Wasser und Alkohol sehr auflösliche, und mit einer angezündetem Aether ähnlichen Flamme verbrennende Krystalle. Man fand diese Krystalle in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

Kali	28,84
Schwefelsäure	48,84
Kohlenstoff	13,98
Wasserstoff	2,34
Wasser	7,00
	101,00

Es erhellet also, dafs in diesem Salze 4 Proportionen Kohlenstoff und 4 Prop. Wasserstoff mit 1 P. Schwefelsäure zum Weinöl verbunden sind.

Hennell hat ausgemittelt, dafs dieses Salz mit dem schwefelweinsauren Kali identisch ist. Während er einige von den schwefelweinsauren Salzen zur Vergleichung mit den Salzen, die er aus dem Weinöl auf diese Weise erhalten hatte, darstellte, fand er, dafs eine starke Verminderung der sättigenden Kraft der Schwefelsäure durch die Vermischung mit Alkohol eintrete. 440 Grains dieser Säure, gemischt mit einem gleichen Gewicht Alkohols, erforderten zur Sättigung 398 Grains zum Theil ausgetrockneten kohlensauren Natrons, während ein gleiches Gewicht reiner Säure 555 Grains desselben kohlensauren Salzes verlangte. Dieses Factum beweist, dafs Schwefelsäure durch die Vermischung mit Alkohol unmittelbar in Schwefelweinsäure umgeändert werde; und in Verbindung mit

Digitized by Google

den oben mitgetheilten Thatsachen ergiebt sich daraus, dafs hier der Verlust der Sättigungskraft nicht, wie Vogel und Gay-Lussac geglaubt haben, der Bildung von Unterschwefelsäure zugeschrieben werden könne.*)

Durch Erhitzen des Weinöls entweder in einer Kaliauflösung, oder in Wasser wurde es gröfstentheils von seinem überschüssigen Kohlenwasserstoff, der sich in Form eines Oels, im Ansehen einigen Balsamen ähnlich, aussonderte, befreiet. Sowohl dieses Oel, als die Krystalle, welche sich spontan im Weinöl bilden, gaben bei der Analyse Kohlenstoff und Wasserstoff, in ihren Proportionen sich sehr nähernd denen des ölbildenden Gases. Allein bei jenen Analysen, welche man einige Zeit hernach anstellte, wurde stets ein kleiner Verlust bemerkt, wovon Hennell die Ursache nicht auffinden konnte.

---

*) Vergl. Sertürner's Arbeiten in diesem Arch. VII. 436. Vor 4 Monaten schrieb mir Hr. Prof. Van-Mons in Löwen, dafs seine Beobachtungen über die Natur der officinellen Gemische aus Schwefelsäure und Alkohol lehrten, wie sehr diese Gemische hinsichtlich ihrer chemischen Beschaffenheit von ihrer Bereitung abhängig sind; indem Alkohol zur Säure gesetzt eine sauersalzige Verbindung erzeuge, in welcher Aether die Salzgrundlage bilde, während (nach dem gewöhnlichen Verfahren) Säure zu Alkohol gemischt, kaum mehr als eine mit ätherigem Alkohol verdünnte Säure erzeuge. Reinen schwefelsauren Aether (oder vielmehr Schwefelweinsäure) erhalte man, wenn man das nach der ersteren Vermischungsweise erzeugte Aethersalz mit Kali neutralisire und hierauf durch Weinsäure zersetze etc. Kastner.

Eigenthümlicher vegetabilischer Stoff in der Saponaria officinalis. *)

Dr. Osborne hat in der Seifenwurzel (Saponaria officinalis) einen Stoff aufgefunden, welcher in mehreren seiner Charactere dem Picrotoxin näher als andern vegetabilischen Bildungstheilen steht, von jenem aber in andern Eigenschaften hinreichend unterschieden ist. Dieser Stoff wurde aus der Abkochung erhalten. Er ist von einem ausserordentlich bittern Geschmack, von weifslicher Farbe, und krystallisirt in straligen und federartigen Prismen. Bei Anwendung einer geringen Hitze schmilzt er, und wenn die Hitze steigt, schwillt er an und schwärzt sich. Er besitzt weder saure, noch alkalische Eigenschaften. Mit Schwefelsäure behandelt und erhitzt, verkohlt er sich bald, und wird gänzlich zersetzt. Er wird vom Alkohol und Aether aufgelöst, und von weniger als dem Doppelten seines Gewichts kalten Wassers. In Terpentinöl ist er unauflöslich. Nachdem die Pflanze geblühet hatte, hörte sie unerwartet auf, etwas von dieser Substanz hervorzubringen, so dafs es nöthig war, alle weiteren Untersuchungen über diesen Gegenstand bis zum nächsten Sommer, wo sich mehr darüber wird mittheilen lassen, auszusetzen.

*) Aus dem Dublin Philosophical Journal; daraus in Annals of Philosophy by Children and Phillips. N. S. Nro. LXIV. April 1826. p. 302.

Digitized by Google

Im Laufe dieser Untersuchungen ergab sich, dafs die reinigende Eigenschaft (abstergent quality) dieser Pflanze, welche seit langer Zeit daran beobachtet, und wovon ihr Namem abgeleitet worden ist, allein einer klebrigen, gummigen Materie eigen war, welche eine Emulsion bildet, wenn sie mit fettigen Theilen gerieben wird, und welche auch die grofse Menge von Schaum erzeugt, die durch Bewegung der Abkochung entsteht.

Vorschrift zur Darstellung des schwefelsauren Rhabarbarins;

von

George W. Carpenter.

(Aus Silliman's Journal in Ann. of Philos. by Children and Phillips N. S. Nro. LXIV. Apr. 1826 pag. 304.)

Es werden 6 Pf. gröblich zerstofsener chinesischer Rhabarberwurzel in 6 Gallonen Wassers, das mit $2\frac{1}{2}$ Unze (fluid ounces) Schwefelsäure angesäuert ist, $\frac{1}{2}$ Stunde hindurch gekocht. Nach Abseihung des Decocts wird der Rückstand auf gleiche Weise noch zweimal ausgekocht. Zu den vereinigten Abkochungen wird in kleinen Portionen frisch gepulverter Kalk unter beständigem Umrühren, um die Einwirkung auf die saure Abkochung zu befördern, hinzugethan. Sobald als das Decoct leicht alkalisch wird, setzt sich ein rothes, flockiges Präcipitat ab, das durch ein leinenes Tuch gesondert, getrocknet,

Digitized by Google

und, nachdem es gepulvert ist, in 3 Gallonen Alkohols von 36°, welcher das Rhabarbarin auflöst, in einem Wasserbade einige Stunden hindurch digerirt wird. Der von dem Kalkpräcipitate abgesonderte und bis auf $\frac{1}{4}$ des Ganzen abgezogene Alkohol hinterläfst eine starke Anflösung des Rhabarbarins, die mit Schwefelsäure bis zur Sättigung vermischt, langsam zur Trockenheit verdampft wird. Der Rückstand, von braunrother Farbe, untermischt mit glänzenden Flocken, ist von einem stechenden, styptischen Geschmack, löslich in Wasser, und vom Geruch der Rhabarberwurzel.

Dieses Präparat ist in concentrirter Form das wirksame Princip, dem die starke abführende Wirkung der Rhabarber zukommt, und das, abgeschieden von den holzigen und schleimigen Theilen, in demselben Verhältnisse zu der rohen Substanz steht, wie das Chinin zur Chinarinde. Es ist der Aufmerksamkeit der Aerzte werth, da wegen der verschiedenen Qualität der Rhabarber die Dose davon sehr unsicher ist. Diese Zubereitung hingegen wird eine gleichförmige Stärke haben, und kann mit Sicherheit neugebornen Kindern gereicht werden *).

---

*) Es würde die Fracht und damit den Preifs der Rhabarber-, China- etc. Arzneien bedeutend mindern, wenn in Rufsland, in Peru etc. sich Chemiker fänden, die schwefelsaures Rhabarbarin, Chinin, Cinchonin etc. fabrickmäfsig bereiteten und in den Handel brächten. Auch würden dann Apotheker und Aerzte hinfort nicht mehr Verfälschungen der Rhabarber, China etc. zu fürchten haben, da man jenen Salzen keinen andern Körper unterschieben kann, ohne ihr bekanntes Verhalten abzuändern. Kastner.

Digitized by Google

Analyse einiger Concretionen, welche sich zwischen der Eichel und der Vorhaut eines jungen Mannes, nach der Operation der Phimosis, gefunden hatten;

vom

Geh. Hofrath Ritter Wurzer in Marburg.

Bekanntlich kommen die Concretionen, welche sich zwischen der Eichel und der Vorhaut bilden, nur höchst selten vor. Ich habe indefs schon zweimal Gelegenheit gehabt, ein solches Steinchen zu analysiren. Ich erhielt beide mittelbar aus dem Nachlasse eines alten Arztes. Jedes derselben soll von einem andern Kranken hergekommen seyn. Sie waren im Aeussern einander sehr ähnlich, und bei ihrer Zerlegung erhielt ich dieselben Bestandtheile, welche Fourcroy in solchen Concretionen angetroffen hatte: nämlich phosphorsauren Kalk mit thierischer Substanz; ausserdem fand ich noch Spuren von Natron und Eisenoxyd (deren Fourcroy nicht erwähnt) in denselben. Vor Kurzem bot sich mir eine sehr willkommene Gelegenheit dar, nicht nur mehrere Steinchen dieser Art und auf eine solche Weise zu erhalten, dafs ich nicht nur des Ursprungs ganz gewifs war, sondern auch mit vieler Wahrscheinlichkeit die Zeit und Dauer ihrer Entstehung errathen konnte.

Ein neunzehnjähriger Jüngling hatte eine Phimosis congenita, welche ihm bis jetzt nicht die

Digitized by Google

mindeste Beschwerde gemacht hatte. Im Winter 1824 — 1825 übte er zum erstenmal den Beischlaf aus. Acht Tage nach diesem Vorgange befiel ihm ein Tripper, der nach der Beschreibung des Kranken, sehr wahrscheinlich blofs ein Eicheltripper war, gegen welchen er keine ärztliche Hülfe gebraucht hat, und wovon er nach 14 Tagen vollkommen befreit war. Allein von dieser Zeit an fühlte er stets hinter der Eichelkrone eine unangenehme Empfindung, welche bei stattfindenden Erectionen in einen bedeutenden Schmerz übergieng. Auch sollen ihm von dieser Zeit an zuweilen „erdartige Concremente," wie er sich ausdrückte, unter vielen Schmerzen und darauf folgender sichtbarer Erleichterung abgegangen seyn. Am 8. Junius 1825 übte er zum zweitenmal den Beischlaf aus. Zwei bis drei Stunden nach diesem Vorgang stellten sich Schmerzen und heftiges Jücken u. s. w. ein, so dafs er gezwungen wurde, nach einigen Tagen ärztlichen Rath zu suchen. Sein Arzt fand es nöthig, die Operation zu machen, und traf dabei auf mehrere nebeneinander liegende mit Schleim bedeckte Concremente, an und hinter der Corona glandis, welche er mit einer Pincette herausnahm.

Ich erhielt dieselben gleich in den ersten Tagen nach der Operation. Der Schleim, welcher sie bedeckt hatte, war davon gewischt, und sie waren vollkommen trocken.

Sie hatten eine Holzfarbe, waren meist von der Gröfse einer halben Linse und darüber, dabei ein wenig biegsam.

Durch Digeriren mit Wasser (wobei sie ein

Digitized by Google

wenig aufquollen) wurde eine Spur von Kochsalz und Schleim aufgelöst. Durch fortgesetztes Digeriren mit Essigsäure quollen sie noch mehr auf, und erschienen als verhärteter Mucus, der undeutlich lamellös zusammengehäuft war. Bei fernerer Untersuchung fand ich 0,09 einer wachsähnlichen fettigen Materie in demselben.

Der extrahirte Mucus in einem Platinlöffelchen verbrannt, gab nur wenig Asche, und aus dieser erhielt ich eine ganz geringe Menge phosphorsauren Kalk, nebst einer kaum bemerkbaren Spur von Eisen.

Diese Erscheinung erinnert an das, was bei dem sich auf den Zähnen absetzenden schleimigen Ueberzuge (dem so genannten Weinstein) geschieht, welcher (nach Berzelius*)) frisch abgesetzt, nur Schleim des Speichels ist, der sich dunkel gefärbt hat, späterhin aber sich zersetzt, wo alsdann an dem Schmelze der Zähne eine Kruste sich bildet, die manchmal $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ Linie dick ist, und aus phosphorsaurem Kalk besteht, mit ungefähr $\frac{2}{5}$ ihres Gewichts Schleim, welcher in der erdigen Masse ausgetrocknet ist.

Es kann wohl nicht bezweifelt werden, dafs sich Kalk in den Assimilationswegen erzeugt, wie schon vor bald 30 Jahren Vauquelin's Versuche**) bewiesen. Diefs kann uns bei dem Ver-

---

*) Schweigger's Journ. B. XII. S. 337.

**) Vauquelin's Versuche mit dem Abgange der Hühner, hinsichtlich der genossenen Nahrungsmittel und Bemerkungen über die Bildung der Eyerschalen; übersetzt u. s. w.

Digitized by Google

dauungs-Processe — wie ich meine — wenig in Verwunderung setzen; da dieser ganze Akt für uns noch so sehr in's Dunkle gehüllt ist, dafs wir von der Verwandlung der Speisen in Theile unserer selbst wenig oder — um deutlicher zu sprechen — eigentlich gar nichts wissen; aber hier (so wie bei dem Ueberzug der Zähne) „scheint" nur eine Inspissation und während derselben nicht blofs die Zerlegung des Schleims, sondern auch die — jetzt noch unerklärliche — „Erzeugung" des phosphorsauren Kalk's statt zu finden!

Auf alle Fälle dürfte wohl — und wahrscheinlich noch lange! — der Ursprung dieses phosphorsauren Kalkes res altioris indaginis seyn.

---

von Wurzer, in v. Crell's Annal. 1799 B. 1. S. 238 und 295.

*) Es sey (den noch übrigen Raum benutzend) erlaubt die Frage aufzuwerfen, ob der Sacculus calcarius Swammerdam. (Organon luteum Stiebel.) der Helix pomatia gleich von den ersten Momenten seiner Bildung an Kalk enthalte und in welchem Verhältnifs die späterhin eintretende Vermehrung dieses seines angeblichen (?) Kalkgehaltes mit dem Kalkgehalte der Nahrungsmittel der in Entwickelung begriffenen Schnecke stehe? Auch, welche Substanz es ist, durch deren Auflösungskraft der Kalk im bemerkten Organe Flüssigkeit erlangt? Vergl. m. Syst. d. Chem. Halle 1821. 4. S. 75. — Frauen, die während der Schwangerschaft zum Oefteren Hülsenfrüchte geniefsen, sollen starkknochige Kinder gebären? in diesem Falle wäre die Knochenvergröfserung aus dem phosphorsauren Kalke der gen. Nahrungsmittel leicht zu erklären.

Kastner.

Digitized by Google

Analyse seltener Gallensteine;

vom

Dr. Adolph Pleischl, Professor der Arzneikunde in Prag.*)

Die in der Ueberschrift bezeichneten Gallensteine, giengen einer bejahrten, am Leben gebliebenen Frau, durch den After ab; nachdem dieselben muthmaafslich viele Jahre zu ihrer Bildung nöthig gehabt, ohne dafs sie während dieser Zeit, ihrer auffallenden Gröfse ohngeachtet, krankhafte Zufälle erzeugt hätten. Sie bestanden aus vier rundlichen, an jenen Stellen, wo sie in der Gallenblase einander begrenzt hatten, scharf abgeplatteten und glatten, ausserdem uneben und etwas rauh beflächten, hin und wieder mit Erhabenheiten und Vertiefungen versehenen, in Mitten mehr oder weniger bräunlichen, gegen die Peripherie hin mehr gelblichen, äusserlich weifsgrauen Concretionen, deren jede einen Queerdurchmesser von 1. Zoll wien. M., aber, mit den übrigen verglichen, eine verschiedene Länge hatte; die Länge aller 4 Stücke betrug zusammen $2\frac{3}{4}$ w. Zoll, das Gesammtgewicht derselben 40,833 Grammen. Ihr Bruchansehen zeigte ein mehr oder weniger fasriges Gefüge, und vorzüglich

*) Dem Wunsche des Hrn. Verfasser's gemäfs im Auszuge entlehnt aus der so eben erschienenen: Merkwürdigen Krankheitsgeschichte einer Gallensteinkranken, nebst der chem. Analyse u. d. Abbildung dies. Gallensteine und des krystallisirten Cholesterin's. Von F. C. Leo, Dr. und ausübender Arzt zu Karlsbad und A. Pleischl, etc. Prag bei C. W. Enders 1826. 8.

Digitized by Google

mittelst der Loupe entdeckte man auf dem dunkelen Kern des gröfsten (10,725 Grammen schwer) krystallinische, weifse, glänzende Körperchen. Sie schwammen auf dem Wasser, aber nur wegen anhängender Luft; von dieser befreit zeigten sie ein dem destillirten Wasser gleichkommendes Eigengewicht. Sie fühlten sich etwas fettig an, liefsen sich mit dem Messer und Nagel leicht ritzen und schaben, gaben zerrieben ein bränliches Pulver, schmolzen auf dem Stubenofen zu einer auf Papier Fettflecken erzeugenden Masse, erzeugten mit Wasser gekocht — ohne darin vollständig zu schmelzen — eine (gleich dem Seifenwasser) schäumende weder saure noch alkalisch reagirende, geschmack- und geruchlose, filtrirt weingelbe Flüssigkeit, die zur Trockne verdunstet, wenig gelben, Lakmuspapier schwach röthenden Rückstand hinterliefs, der bitterlich schmeckte und sich wie eingedickte Galle verhielt, und vollständig analysirt zeigten sie in 100 Gewichtstheilen, folgende Bestandtheile:

Chlolesterin	92,719
gelbe (im Aether und dann auch im Alkohol lösliche) Materie*) . .	1,0431
phosphorsauren Kalk . . .	0,5896
kohlensauren Kalk, eine Spur	
eingedickte (grüne, in Alkohol, Aether und Salzsäure unlösliche) Galle .	0,2267
Wasser	5,2400
Spuren von Kieselerde	
	99,8184

*) Der gelbe in Alkohol unlösliche Stoff färbte sich mit Salzsäure gekocht schön grün, mit Aetzkali lichtgrün; er war mithin die sogenannte gelbe Materie. Der Schwefeläther löste sie in der Hitze ebenfalls mit grüner Farbe auf.

Digitized by Google

Das Cholesterin krystallisirte (nachdem beim Erkalten seiner farblosen, alkoholigen Lösung die erste tumultuarische Ausscheidung *) vorüber war) beim langsamen, nur durch die Zimmerwärme geförderten Verdampfen seines Lösungsalkohols theils in Tafeln, theils in schiefen, 4seitigen Säulen, mit (wahrscheinlich) rechtwinklicher Grundfläche. Das Krystallsystem des Cholesterin wäre demnach das prismatische, und die Spaltbarkeit — die nach den Flächen der genannten Säule. Da die eingedickte Galle hauptsächlich den Kern dieser Concretionen bildete, so vermuthe ich, dafs das Cholesterin nicht in der Leber, sondern schon in der Galle (in Folge krankhafter Metamorphose derselben) gebildet werde; wiewohl man es weder in der gesunden Galle, noch in derjenigen findet, welche schon viele Gallensteine entlassen hatte. Mit Wurzer's Analyse (dies. Arch. IV. 418) verglichen, fehlte diesen Gallensteinen das von W. in anderen in geringer Menge aufgefundene Eisenoxyd, wogegen sie phosphorsauren Kalk enthielten.

Sollte hier wohl noch ein anderer Stoff vom Aether aufgelöst worden seyn, der letzteren grün färbte? Etwa eine Spur eines Harzes, ähnlich jenem, welches John (Chem. Unters. III. 46) bei harzigen Gallensteinen erwähnt? Allein bei Hrn. John war die Auflösung im Alkohol auch zeisiggrün, und bei mir nicht; über dieses erfolgte, als die ätherige Auflösung mit Wasser zusammen gebracht wurde, eine sehr schwache und kaum merliche Trübung, durch fettähnliche Flocken, welche gröfstentheils auf der Oberfläche schwammen. Pleischl.

*) In Form schön weifser Schuppen (von lebhaftem Perlmutterglanze) die vorsichtig geschmolzen und allmählig abgekühlt zu einer sehr schönen, straligen, wasserhellen Masse von sehr schönem Glanze, den ich „Diamantglanz" nennen möchte erstarrten. Pleischl.

Chemische Untersuchung der Flüssigkeit eines Hydrops ovarii;

von

F. Leo, Assistent am chem. Laboratorium der königl. Akademie der Wissenschaften in München.

Einleitung.

Die abnormen Sekretionen dieser Art, sind in der neuern Zeit häufig der Gegenstand der chemischen Untersuchung der berühmtesten Chemiker gewesen, in Folge dessen die zoochemische Litteratur mit sehr gediegenen Abhandlungen und interessanten Nachrichten bereichert wurde; wohin vorzüglich die ausgedehnten Arbeiten eines Berzelius, *) Marcet, **) Bostock, ***) dann die neuesten Analysen von Brandes ****) und Dublanc, †) welcher Letzterer einen auffallend grofsen Eiweifsstoffgehalt dargethan hatte, zu zählen sind.

---

*) Berzelius über die Zusammensetzung der thier. Flüssigkeiten; Schweiggers Journal für Chemie und Physik B. IX. S 375.

**) Marcet Untersuchung der Flüssigkeiten verschiedener Wassersuchten; daselbst B. XVII. S. 28.

***) Bostock, Untersuchung thierischer Flüssigkeiten; in demselben Journal B. XXIII. S. 594.

****) Brandes Analyse einer hydropischen Flüssigkeit; ebend. B. XXXI. S. 462.

†) Dublanc jeune, Analyse d'un liquide retire de l'abdomen; Journal de Pharmacie Mars 1825.

Digitized by Google

Obgleich der Gegenstand hiedurch schon sehr erschöpft scheint, so glaube ich doch nicht meine Arbeit zu den überflüssigen zählen zu müssen, indem ohnerachtet dieser angeführten ausführlichen Untersuchungen, doch nur eine Analyse der Flüssigkeit einer Eierstockwassersucht, von Marcet*) angezeigt ist, und die von mir zerlegte sich in ihrer Zusammensetzung von jener merklich unterscheidet. Ich würde gerne vorliegender Arbeit dadurch mehr Interesse zu geben gesucht haben, dafs ich diese Flüssigkeiten bei jeder Abzapfung, vergleichungsweise untersucht hätte; aber leider erfuhr ich zu spät das Vorhandensein einer solchen Kranken.

Die zu meiner Untersuchung dienende Flüssigkeit ist von einem fünf und zwanzigjährigen Mädchen. Die Kranke leidet schon seit drei und einem halben Jahre an diesem Uebel. Sie brauchte lange Zeit nur Hausmittel, hoffte den besten Erfolg vom Laufe der Zeit, nahm nur selten, und nie ausdauernd ihre Zuflucht zu einem wirklichen Arzte, desto mehr aber zu Afterärzten. Erst nachdem sie schon drei volle Jahre von dieser Krankheit befallen war, die unterdessen so überhand genommen hatte, dafs die Kranke den Erstickungstod fürchtete, vertraute sie sich einer ordentlichen ärztlichen Hülfe an, wo sie nun zum erstenmale angezapft wurde. Es wurden 60 und mehrere Pfunde einer dicken zähen dunckelbraunen Flüssigkeit abgelassen. Nach vier Wochen hatte sich schon wieder so viel Fluidum sezernirt,**)

*) A. a. O. S. 42.

**) Bostock a. a. O. S. 396, will die Absonderung dieser hydropischen Flüssigkeiten nicht für eine Sekretion (Ab-

dafs die Operation wiederhohlt werden mufste, welcher Fall anfangs alle 4 Wochen, und nun schon alle 3 Wochen eintritt; so dafs bis jetzt schon 7mal dieses statt fand. Dem ohnerachtet bleibt die Kranke bei frischem Aussehen, und scheint nicht abzunehmen. Die Flüssigkeit betrug bei den wiederholten Operationen an Quantität immer gegen 28 bis einige 30 Pfund. Die Farbe war zwar allzeit braun, jedoch wurde sie immer heller, so dafs das Fluidum bei der sechsten und siebenten Abzapfung fast ungefärbt erschien.

Ich erhielt erst die Flüssigkeit von der fünften Operation, welche noch etwas braun gefärbt war; allein nach vorläufigen chemischen Prüfungen wurde ich an der Vollendung der Arbeit verhindert, wodurch ich mich erst des bei der sechsten Operation erhaltenen Fluidums zur hier vorgelegten Analyse bedienen konnte.

Dabei bemerkte ich übrigens, dafs ohnerachtet der verschiedenen Farbe, doch in qualitativer Hinsicht kein Unterschied statt fand.

Physische Eigenschaften.

Die Flüssigkeit war schwach fahlgelblich gefärbt, durchscheinend, opalisirend, dickflüssig bis zum Fadenziehen, einem dicken Gummischleim ähnlich, beim Schütteln schäumte sie etwas. Sie war vollkommen gleichartig, ohne ausgeschiedene

---

sonderung), sondern für eine Transudation, Sinterung halten, welcher Annahme aber die neuern Physiologen nicht beistimmen.

Digitized by Google

Flocken oder Fäden, und ohne durch Stehen ein Sediment zu geben. Ihr Geruch war fade thierisch, ohngefähr wie frisches Blut. Das Eigengewicht war 1,008.

Bei einer Temperatur von 10 bis 12° + R. konnte sie acht bis vierzehn Tage, sowohl in offenen als verschlossenen Gefäfsen stehen, ohne dafs auch nur die geringste Veränderung erfolgt wäre.

Prüfung mittelst chemischer Reagentien.

Besagte Flüssigkeit war mit Wasser vollkommen mischbar.

Die gefärbten Papiere wurden nicht verändert.

Weingeist erzeugte einen weifsen flockigen Niederschlag.

Gallusinfusum einen gelblichen Niederschlag.

Säuren eine Coagulation; selbst die Essigsäure bewirkte diese, nur löste sie im Ueberschufs zugesetzt das Coagulum leicht wieder auf.

Quecksilberdeutochlorid gab einen weifsen Präzipitat.

Essigsaures Bleioxyd — — —

Salzsaures Zinnoxydul — — —

Salpetersaures Quecksilberoxydul — — —

— Silberoxyd — — —

Schwefelsaures Kupferoxyd — — bläulich weifsen Niederschlag.

Sie sott bei 80° R., wobei sich ein Geruch vollkommen dem gleich, den man beim Sieden von Eiern wahrnimmt, entwickelte. Die Flüssigkeit schäumte dabei sehr stark auf, und coagulirte zum Theil.

Digitized by Google

Mit essigsaurem Bley benetztes Papier den Dämpfen ausgesetzt wurde nicht verändert. Liefs ich die beim Sieden entweichende Luft in Kalkwasser treten, so wurde dieses etwas getrübt, welche Trübung auf Zusatz einiger Tropfen Salzsäure unter geringem Aufbrausen wieder verschwand. Von Hydrothionsäure war aber in dem Kalkwasser keine Spur zu finden, obgleich Kupfer- und Silbergeschirre, wenn das Sieden darin vorgenommen wurde, etwas anliefen.

Die vom Coagulum getrennte Flüssigkeit, wurde abgeraucht, wobei sie sich immer mit einer zähen Haut überzog, welche nach dem Abziehen sich noch mehrmalen erneuerte. Es blieb ein gelblich weifser Rückstand, der sich körnig anfühlte, an der Luft feucht wurde, salzigen Geschmack hatte, und bis auf einige Flocken, welche durch die beim Abrauchen gebildeten Häutchen entstanden, in Wasser wieder auflöste.

Die Auflösung war schleimig und opalisirend. Mit Reagentien gab sie folgende Erscheinungen:

Die gefärbten Papiere; ohne Veränderung.

Salpetersaures Silberoxyd, häufigen, käsigen, weifsen, in Aetzammonium wieder auflöslichen Niederschlag.

Salzsaurer Baryt; gab nichts.

Salzsaures Platinoxyd —

Kalkwasser —

Neutrales und basisch essigsaures Bleioxyd, erzeugten weifse Niederschläge.

Salzsaures Quecksilber nichts.

Gallusinfusum —

Digitized by Google

Weingeist, weifse Trübung.

Kleesaures Ammonium, weifse Trübung.

Etwas von der abgerauchten Masse mit Salpetersäure gekocht, und zur Trockne abgeraucht erlitt keine auffallende Veränderung, obgleich, vermöge der entweichenden rothen Dämpfe, eine Zersetzung der Salpetersäure statt fand.

Mittelst Aetzkalk konnte aus der abgerauchten Masse, kein Ammonium entwickelt werden.

Wurde die Auflösung gelinde verdunstet, so blieb ein krystallinischer Rückstand, in welchem sich die mühltrichterförmigen Kochsalzkrystalle, deutlich zu erkennen waren. Dieser salzige Rückstand war gelblich gefärbt, und wurde an der Luft feucht. In der Hitze blähte er sich auf, verbreitete einen brenzlichen, jedoch nicht sehr übelriechenden Dunst und hinterliefs einen kohligen, alkalisch reagirenden Rückstand.

Die Salzmasse wurde mit Alkohol von 36° Beck. mehrmalen in Berührung gesetzt, und dann die geistige abfiltrirte Auflösung verdunstet, wo ein gelbes feuchtes Salz zurück blieb, worin mit freiem Auge noch Kochsalzkrystalle zu erkennen waren, wovon sie neuerdings durch Alkohol getrennt wurde. Nach dem Verdunsten erschien nun ein ähnliches gelbes Salz, das an der Luft leicht und fast gänzlich zerfloss, sich in der Hitze verkohlte, nach dem Verkohlen alkalisch reagirte und dessen Auflösung durch salpetersaures Silber, und kleesaures Ammoniak getrübt wurde. Vermöge des starken Zerfliefsens konnte es als beinah ganz vom Kochsalz befriet angesehen werden.

Die von der Behandlung mit sechs und dreifsig grädigem Alkohol übrige Masse, wurde nun mittelst eines schwächeren Weingeistes vom Kochsalze getrennt, wo eine graue, bröckliche, im trocknen Zustande spröde Masse zurückblieb, die sich im Wasser nicht mehr vollkommen auflöste, sondern nur aufquoll. Die überstehende wässrige Flüssigkeit gab jedoch mit essigsaurem Bley einen Niederschlag und mit Weingeist eine milchigte Trübung.

Nach diesem chemischen Verhalten läfst sich nunmehr annehmen, dafs in dieser Flüssigkeit, Eiweifsstoff, thierische Materie (Mucus?), salzsaures Natron, salzsaurer Kalk, und ein organisches Natronsalz (wie ich weiter unten zeigen werde: milchsaures Natron) enthalten ist.

Nunmehr wäre das quantitative Verhältnifs dieser Bestandtheile auszumitteln, daher ich nun übergehe zur

Quantitativen Untersuchung.

a) 1000 Gran von dieser hydropischen Flüssigkeit liefs ich in der Siedhitze gerinnen, trennte hierauf das Coagulum, welches nach vollkommenen Auswaschen und Trocknen, 3,19 Gran wog.

b) Die Flüssigkeiten von a wurden vereinigt, und zur Trockne abgeraucht, wobei sich die schon angeführten Häutchen bildeten, welche mit einer Salzmasse einen Rückstand von 11,64 Gran machten. Somit sind in 1000 Gr. dieser Flüssigkeit, 14,83 Gr. feste Bestandtheile, und 985,17 Gran Wasser enthalten.

c) Der salzige Rückstand von b wurde mit

einem Weingeist von 0,9462 Eigengewicht ausgezogen, wo eine graue Masse zurückblieb, die, nachdem sie mit gleichem Weingeist ausgewaschen war, nach dem völligen Trocknen 1,07 Gran wog; folglich mufsten 10,57 Gran in die Auflösung übergegangen seyn.

d) Die geistige Auflösung von c wurde in einer Retorte von dem Weingeist wiederum getrennt, das Rückständige in einer Schale bis zur Trockne abgeraucht, und fein zerrieben mit einem Weingeist von 0,8428 Eigengewicht mehrmalen in Berührung gesetzt. Die durch Filtriren getrennten geistigen Flüssigkeiten, wurden in einer tarirten Schale eingetrocknet, wo eine braune Salzmasse von 1,21 Gran blieb. Die von Weingeist unaufgelöst gebliebene Salzmasse betrug 9,34 Gr., welcher geringe Verlust von 0,02 Gran, wohl im verschiedenen Zustande der Trockenheit, welchen die Substanzen beim jedesmaligen Wägen hatten, liegen mag.

e) Der im Weingeist unauflösliche Salzrückstand von d war noch etwas gelb gefärbt, was noch auf einen Gehalt von organischer Substanz hindeutete. Er wurde in einem Platintiegel kalzinirt, wobei er 0,91 Gran verlor. Da dieses Salz, welches, vermöge der schon angegebenen Reaction, Kochsalz ist, nur bei einer die Siedhitze des Wassers nicht übersteigenden Temperatur getrocknet worden ist, somit noch sein Krystallisationswasser hatte, so gieng dieses bei dem Kalziniren ebenfalls mit in Verlust. Nach Bucholz und Rose beträgt das Krystallisationswasser des Kochsalzes 6 pCt.,

Digitized by Google

was auf vorliegendes Quantum 0,56 abwirft, welche von dem Totalverlust abgezogen 0,35 zurücklassen, die als verbrannte thierische Materie anzunehmen, und der obigen unter c erhaltenen Menge beizuzählen, sowie von dem Quantum des Kochsalzes abzuziehen, mithin 1,42 thierische Materie, und 8,99 Kochsalz anzurechnen sind.

f) Die braune Salzmasse von d, die wahrscheinlich neben dem milchsauren Natron und salzsauren Kalk noch eine Spur Kochsalz eingemengt besafs, wurde der gröfsern Bestimmtheit wegen, in wenig Wasser aufgelöst, und mit salzsaurem Silber gefällt, dann das überschüssige Silber durch Schwefelwasserstoff weggeschaft, und nun mittelst kleesaurem Ammoniak die Kalkerde niedergeschlagen.

g) Die davon getrennte Flüssigkeit wurde abraucht, und neuerdings in Weingeist aufgelöst, wo das erzeugte salpetersaure Natron zurückblieb. Die Auflösung versetzte ich mit schwefelgesäuertem Alkohol, wo sich Glaubersalz ausschied. Die davon getrennte Flüssigkeit digerirte ich mit kohlensaurem Bley, *) zersetzte die filtrirte Auflösung mit Schwefelwasserstoffgas, wo nach dem Abrauchen ein syrupartiger Rückstand blieb, der sehr sauer war und vermöge seiner Eigenschaften als Milchsäure erkannt wurde.

---

*) Diese Zersetzung gelang mir nur, wenn die Digestion an einem sehr warmen Ort, und mit frisch gefälltem kohlensaurem Bley geschah. Mit käuflichem Bleyweifs, das gleichwohl sehr rein war, blieb immer ein Theil Schwefelsäure ungebunden, so dafs kaum eine Spur von milchsaurem Bley sich bilden konnte.

h) Das niedergeschlagene Hornsilber von f war nicht ganz rein. Es löste sich in Aetzammoniak mit brauner Farbe auf, und beim Schmelzen roch es nach verbrannten thierischen Stoffen. Es betrug 1,283 Gran, welche geschmolzen wurden, wobei 0,08 Gr. zu Verlust giengen, somit nur 1,198 Gr. in Anschlag zu bringen sind. Den geringen Antheil von thierischer Materie, der hier verbrannt ist, glaube ich nicht zu der oben angeführten zählen zu dürfen, indem es mir wahrscheinlicher ist, dafs sie dem milchsauren Natron entrissen wurde, das nach Berzelius*) immer von einer extraktartigen Materie begleitet ist, die durch Gallustinktur angezeigt wird; welche Reaction ich bei dem noch unzersetzten milchsauren Natron ebenfalls fand.

i) Der Niederschlag vom kleesauren Kalk war 0,106 Gran schwer. Ich berechnete die enthaltene Menge reinen Kalk's, so wie die im Hornsilber enthaltene Salzsäure, theilte dem Kalk sein um neutralisirt zu werden entsprechendes Quantum zu, und den Rest von Salzsäure wandte ich auf Bildung von Kochsalz an, von dessen Zersetzung er gekommen war, wodurch 0,36 Kochsalz u. 0,07 salzsaurer Kalk herauskamen, und folglich 0,78 für das milchsaure Natron mit thierischer Materie blieben. **)

Fünfzig Gran durch Sieden geronnenen vollkommen ausgewaschenen und getrockneten Eiweifs-

---

*) Berzelius a. a. O. B. X. S. 488.

**) Die Zahlenverhältnisse zu dieser Berechnung nahm ich aus Bischofs Handbuch der Stöchiometrie.

stoffs aus dieser Flüssigkeit, wurden in einem Platintiegel verbrannt, wo er sich sehr aufblähte, einen übelriechenden Geruch verbreitete, und nach sehr langem Glühen eine schwarzgraue Asche zurückliefs, welche in stärkerer Hitze vollkommen schmelzbar war. Sie wog 1,48 Gran, wurde mit destillirtem Wasser ausgezogen und durch Filtriren getrennt; wobei 0,94 Gr. in Wasser unauflösliche Bestandtheile zurückblieben.

Die wässrige Auflösung war ungefärbt, und reagirte alkalisch. Sie wurde defshalb mit wenig Salpetersäure neutralisirt, und gab dann mit salpetersaurem Silberoxyd einen weifsen käsigen Niederschlag,
mit salzsaurem Baryt eine weifse Trübung,
und mit salzsaurem Platinoxyd und Kalkwasser keine Veränderung.

Der zweite Antheil löste sich in Salzsäure bis auf ein Unbedeutendes mit Brausen auf. In der Auflösung erzeugte
blausaures Eisenkali, blauen Niederschlag,
Aetzammoniak, weifsen flockigen in Schwefelsäure unauflöslichen Niederschlag.
In der davon abfiltrirten Flüssigkeit, erzeugte
kleesaures Ammoniak, weifsen Niederschlag. In der rückständigen Flüssigkeit brachte
Aetzkali, weifsen, flockigen, in Salzsäure löslichen und durch Kalkwasser wieder fällbaren Niederschlag hervor.

Die Asche dieses Eiweifsstoffes enthält demnach: kohlensaures, schwefelsaures und salzsaures Natron 0,54
phosphorsaures Eisenoxyd und Kalkerde, und kohlensaure Kalk- und Talkerde 0,94
1,48

Diese Zusammensetzung weicht von der Asche vieler aus anderen Flüssigkeiten erhaltenen Eiweifsstoffe ab, besonders durch den Gehalt von Talkerde, welche auch Berzelius in der Asche des Faserstoffs und Serums des Blutes, und Marcet in der Asche der festen Bestandtheile einer Flüssigkeit einer Ascites und eines Hidrocephalus internus fand.

Dieser geronnene Eiweifsstoff hielt sich unausgewaschen im feuchten Zustande dem Luftzutritte ausgesetzt lange Zeit, ohne in Fäulnifs oder sonst bemerkbare Zersetzung überzugehen; denn als ich ihn hierauf mit kochendem Wasser behandelte, so fand ich in der Flüssigkeit doch nur die in dem vom geronnenen Eiweifsstoff abfiltrirten Fluidum schon gefundenen Bestandtheile, so dafs dieses Fluidum nur als ein Auswaschwasser zu betrachten war. Dafs etwa während diesem der Luftausgesetztseyn ein Theil Eiweifsstoff sich in Gallerte oder Schleim verwandelt hätte, davon war nichts zu entdecken.

War aber der geronnene Eiweifsstoff gut ausgewaschen, so trat im feuchten Zustande bald eine, durch den sich verbreitenden unangenehmen Geruch bemerkbare, Zersetzung ein.

Der geronnene Eiweifsstoff sowohl feucht als getrocknet, löste sich mit Beihülfe von Wärme leicht in Aetzkalilauge auf, woraus er durch Säu-

Digitized by Google

ren, unter geringer Entwickelung von Schwefelwasserstoff, was auch schon Scheele*) beobachtete, wieder fällbar war. Eine Entwickelung von Ammoniak während des Auflösens, wie sie Hatchett und Link**) angeben, fand hiebei ebenfalls statt.

Dieser Schwefelwasserstoff, welcher hier an Kali gebunden war, so wie die an Natron gebundene Schwefelsäure, die in der Asche gefunden wurde, haben ohne Zweifel ihren Ursprung in dem im Eiweifsstoff vorhandenen Schwefel, und sind als Produkte der von den Operationen bedingten Einflüsse anzusehen.

Das kohlensaure Natron, das sich gleichfalls in der Asche vorfand, glaube ich als mit dem Eiweifsstoff chemisch verbunden gewesen ansehen zu dürfen (was auch schon Brande ***) angibt, ohne mit ihm glauben zu wollen, dafs der Eiweifsstoff nur in dieser Verbindung im Wasser auflöslich sey) durchs Verbrennen ist es in den kohlensauren Zustand versetzt worden. Denn dafs es als ätzendes Natron darin enthalten gewesen sey, wie Marcet ****) angibt, und dadurch zu beweisen glaubt, dafs vor dem Einäschern eine Säure auf trocknen Eiweifsstoff gegossen kein Brausen hervorbringt, dafür kann ich nicht wohl stimmen; Berzelius bewies schon, dafs organische Substanzen sich mit Säuren und Al-

---

*) Gmelins Handbuch der theoret. Chemie S. 1505.

**) Ebendaselbst.

***) Gilberts Annalen für Chem. und Physik. L. VII. 1 ff.

****) A. a. O. S 33.

Digitized by Google

kalien salzartig verbinden können, was auch hier der Fall zu seyn scheint, und seyn kann, ohne annehmen zu müssen, dafs, weil keine Säure damit brauset, das Natron in der Verbindung ätzend sey (wo es doch eine alkalische Reaction zeigen müfste, was aber hier nicht der Fall ist).

Der geronnene Eiweifsstoff löste sich in kochender Salzsäure von 1,1071 Eigengewicht bis auf wenige Flocken auf, in kalter Salzsäure, in kalter und kochender Essigsäure löste er sich nur unvollkommen auf. Sämmtliche Auflösungen blieben lange Zeit und in verschiedenen Temperaturen stehen, allein eine Farbenveränderung wie Bourdois, *) Caventou*) und Collin**) angeben, und früher Berzelius***) schon beobachtete, nämlich dafs konzentrirte Salzsäure mit Faserstoff (des Blutes) gekocht eine rothe oder violette Auflösung gibt, konnte nicht im mindesten wahrgenommen werden. In einer Salzsäure hingegen von 1,2082 Eigengewicht löste sich der Eiweifsstoff schon in der Kälte auf, und die Auflösung färbte sich nach 24 Stunden blauviolett.

Ebenso verhielt sich der Mucus, dessen Farbe noch intensiver als die des Eiweises war.

Die hydropische Flüssigkeit selbst mit Salzsäure versetzt, bis die durch Coagulation entstandene Trübung wieder verschwunden war, nahm nach einigen Tagen einen blauen Schiller an.

---

*) Annales de Chimie et Physique Janvier 1826 p. 109.

**) Ebendaselbst Novembre 1825.

***) A. a. O.

Digitized by Google

Zu bemerken ist jedoch, dafs alle diese Farben beim Durchsehen nicht so gesättigt erschienen, als wie beim Daraufsehen.

Wurden, sowohl die blau gewordene, wie die ungefärbte Auflösung des Eiweifsstoffes in Salzsäure, zur Trockne abgeraucht, so blieb eine mehr oder weniger braune Masse zurück, welche sich in Weingeist und Wasser wiederum leicht auflösete. Die Auflösung röthete wohl Lakmuspapier, allein kohlensaures Natron zugesetzt erregte kein Brausen, und es schied sich auch nichts von dem aufgelösten Eiweifs aus. Etwas Ammoniak wurde dadurch entbunden, was durch einen mit Salzsäure befeuchteten Glasstab, darüber gehalten, deutlich angezeigt ward.

Säuren oder Alkohol der Auflösung zugesetzt, brachten ebenfalls keine Veränderung hervor.

Sublimatauflösung erzeugte erst nach einigen Stunden eine geringe Trübung.

Der Eiweifsstoff scheint daher mit der Salzsäure so innig sich verbinden zu können, dafs er darinnen nur sehr schwer zu entdecken ist, oder ganz verändert sich befindet.

Die geringe Farbe, die diese hydropische Flüssigkeit besizt, scheint dem Mucus anzuhängen, denn nach der Ausscheidung des Eiweifsstoffes war die rückständige Flüssigkeit noch gefärbt, und erst nachdem der Mucus abgeschieden, verschwand mit ihm auch die Farbe. Bostock *) gibt an, dafs er im mehr als gewöhnlich dunkelgefärbten Blutwasser allzeit

*) A. a. O. S. 397.

eine grofse Menge freies Alkali fand; vielleicht war dieses auch die Ursache der dunklen Farbe, welche diese Flüssigkeit von den erstern Anzapfungen hatte, und dafs mit dem Verschwinden, oder Gesättigtwerden, während des Verlaufs der Krankheit auch die Farbe weggeblieben.

In wieweit diese thierische Materie als Mucus zu betrachten, getraue ich mir nicht zu bestimmen, da man bis jetzt zu viele Arten thierischer Flüssigkeit mit diesem Namen belegt. Der ungerrinnbare Theil des Eiweifses, welchen Bostock*) annimmt und Serosität nennt, scheint allerdings dem hier angegebenen Mucus eingemengt zu seyn; denn das von ihm angegebene Reagens dafür „salzsaures Zinn" erzeugte in der Flüssigkeit, worin der getrocknete Mucus wieder aufgeweicht wurde, einen weifsen Niederschlag.

Da in dieser untersuchten Flüssigkeit, Eiweifsstoff und Kochsalz die Hauptbestandtheile sind, die Milchsäure sich bei so vielen andern einfachen Prozessen bildet, so brachte ich absichtlich eine Auflösung von Kochsalz und Eiweifs, von einem Ey, zusammen, und liefs sie lange Zeit in mittlerer Temperatur stehen, ohne dafs ich aber ein Sauerwerden beobachten konnte. Das Kochsalz scheint hier das Eiweifs vielmehr vor jeder Zersetzung zu sichern, wofür mich das lange, oben angegebene, Unzersetztbleiben, des aus der hydropischen Flüssigkeit erhaltenen, geronnenen und unausgewaschenen Eiweifsstoffes, so wie das äusserst langsame Zersetzen der

*) A. a. O. S. 403.

Flüssigkeit selbst spricht, wobei sich weder Schwefelwasserstoffgas entwickelte (denn ein mit essigsaurem Bley benetztes Papier, das in das Glas, in welchem solche Flüssigkeit faulte, gehängt war, wurde nicht im mindesten gelb) noch Ammoniakgas; indem die faule Flüssigkeit, mit neutralem schwefelsaurem Kupfer versetzt, nicht blau wurde,*) und dafs in diesem Falle zur Erzeugung von Milchsäure, der Einfluſs der Lebenskraft (in deren Wirkungskreis gar manche Zusammensetzungen und Zersetzungen vorgehen, die unsere Kunst noch nicht nachbilden kann) nöthig ist.

Nach diesen Versuchen ist also diese Flüssigkeit eines Hydrops ovarii zusammengesetzt, aus

Wassser (b)	985,17
Eiweifsstoff (a)	3,19
Thierischer Materie (Mucus?) (ce)	1,42
salzsaurem Natron (Natronium Chlorid) (ei)	9,35
salzsaurem Kalk (Calcium Chlorid) (i)	0,07
milchsaurem Natron mit seiner eigenthümlichen thierischen Materie (i)	0,78
Verlust (d)	0,02
	1000,00

*) Dieses Reagens ist ebenfalls von Bostock in der oben angeführten Abhandlung angeführt worden.

Leo.

Ueber die Wirksamkeit des Natronbicarbonats.

Dr. Arcet hat im 31. Bd. der Ann. de Chim. et de Physique einen umständlichen Aufsatz über die Wirkung des doppelt kohlensauren Natrons gegen schlechte Verdauung einrücken lassen, und folgende Vorschrift zur Bereitung von Zeltchen gegeben, die er

Pastilles alcalines digestives nennt.

M. n. trocknes Natronbicarbonat . . 5 Gramm
weifsen Zucker . . . 95 —
Krausemünzöl . . . . 3 Tropfen
Traganthschleim so viel als nöthig ist, um eine Masse zu bilden, aus welcher Zeltchen von von 1 Gramm Gewicht geformt werden.

Diese Zeltchen ziehen die Feuchtigkeit der Luft etwas an, daher sie in Gläsern oder an einem trocknen Ort aufzubewahren sind.

Sie sind sehr wirksam die Verdauung zu befördern, zerstören augenblicklich die von schlechter Verdauung herrührende Säure und begünstigen die Verrichtungen des Magens.

Jedes Zeltchen enthält etwa 0,05 Gramm Natronbicarbonat und die Erfahrung zeigte, dafs 1 — 2 dieser Zeltchen, selten 3, eine schlechte Verdauung beseitigten. Die Erfahrung lehrte ferner, dafs durch den Duft dieser Zeltchen nicht allein die Verdauung erleichtert und verbessert werden kann, sondern dafs auch, einige Zeltchen vor Tisch genom-

Digitized by Google

genommen, das Uebel verhindern und der Magen dann Speisen verträgt, die ausserdem seine Verrichtungen gestört haben würden. Ihre Wirkung erfolgt so schnell und so vollkommen, dafs man sie blos für eine chemische halten mufs; wahrscheinlich erfolgt sie durch Sättigung der Säure die in den ersten Wegen entwickelt wird.

Diese Ergebnisse werden durch andere, mehr im Grofsen und seit langer Zeit gemachte Erfahrungen bestätigt, welche auch zugleich zeigen, dafs das Natronbicarbonat, selbst in gröfseren Dosen ganz unschädlich für die Gesundheit ist. So z. B. bringt man durch ein Glas Mineralwasser von Vichy eine Gramme Natronbicarbonat in den Magen oder 7 — 8mal so viel als durch 2 — 3 Zeltchen. Wahrscheinlich wird durch das reine und warme Wasser die wohlthätige Wirkung des Salzes geschwächt. Uebrigens geht die Unschädlichkeit der Zeltchen in der angegebenen Dosis noch daraus hervor, dafs diejenigen, welche das Wasser von Vichy trinken in einem Vormittag 5 Gläser zu sich nehmen, und das 6 — 8 Wochen lang, ohne etwas anderes als eine wohlthätige Wirkung davon zu empfinden.

In den Werkstätten, wo man aus roher Soda kohlensaures Natron bereitet, giebt es Arbeiter, die ihr ganzes Leben in dem Staube von diesem Salze zubringen, und nothwendig eine beträchtliche Menge davon einschlucken, ohne jemals davon krank zu werden. Alle erklären, dafs sie früher hungrig würden, und mehr Hunger bekämen, als in andern Werkstätten.

Wie sehr diese Erfahrung für die Unschädlich-

keit der Sodazeltchen spricht ist einleuchtend, wenn man berechnet, dafs das Sodasalz viel kaustischer ist als das Bicarbonat, und doch jahrelang ohne Nachtheil in starker Gabe verschluckt werden kann.*)

Von der grofsen Wirksamkeit des Natronbicarbonats gegen Harnsteine (die aus Harnsäure bestehen) erzählt Robiquet (im Journ. de Pharm. März 1826) folgendes Beispiel:

Ein Mann von 74 Jahren der an heftigen Steinschmerzen litt, wurde durch den Gebrauch dieses Salzes, nebst Bädern und erweichenden Klystieren, vollkommen hergestellt. Man gab ihm täglich 10 Gr. Natronbicarbonat in 2 Litern Wasser aufgelöst als Getränk, übrigens blieb er bei seiner vorigen Lebensweise. Nach 14 Tagen, als merkliche Besserung eingetreten war, liefs man die Klystiere und Bäder weg, und nach Verlauf eines Monats schien der Kranke völlig geheilt, doch beredete man ihn wenigstens 1 Liter der Auflösung noch eine Zeit lang täglich zu trinken. Zwei Monate später fühlte er Schmerzen in der Harnröhre, es gieng etwas Blut ab and mit dem Harn ein Stein von der Gröfse und Form einer Linse. Diesen fand Robiquet ganz aus Harnsäure gebildet und die Struktur zeigte deutlich, dafs es der Kern eines gröfser gewesenen, aber abgeriebenen und aufgelösten Steins war. Sehr wahrscheinlich war jetzt die Harnblase rein, doch rieth der Arzt mit dem Gebrauch des Mittels noch eine Zeit lang fortzufahren.

*) Die grofse Wirksamkeit der Pastilles alcalines digestives, in oben bemerkten Fällen, hat sich auch hier bereits erprobt. Statt des Krausemünzöl hat man, meinem Vorschlage gemäfs, das Pfeffermünzöl gewählt.
Kastner.

Digitized by Google

Ueber die Verunreinigung des Kali durch Phosphorsäure;

vom

Dr. Fr. v. Kobell, Adj. d. k. b. Akad. der Wissenschaften in München.

Da das Kali sowohl im ätzenden Zustande, als in Verbindung mit Kohlensäure in der analytischen Chemie von ausgedehntem Gebrauche ist, so muſs die Kenntniſs der in demselben öfters vorkommenden fremdartigen Substanzen für den Analytiker von besonderem Interesse seyn.

Die gewöhnlichen Verunreinigungen, welche man angiebt, sind mit Kieselerde, Thonerde, Schwefelsäure und Salzsäure. Meine Untersuchungen haben mich gelehrt, daſs auch die Phosphorsäure öfters darin vorkomme. Diese Säure findet sich nicht nur in der Pottasche, sondern auch in dem rohen Weinstein. Von ihrem Daseyn überzeugte ich mich auf folgendem Wege. Das aus beiden Salzen dargestellte kohlensaure Kali wurde mit reiner Salzsäure gesättigt und bis zur Krystallisation abgedampft. Die Salzmasse wurde wieder in Wasser aufgelöst, filtrirt, und nun zuerst etwas Aetzammoniak, dann salzsaurer Kalk zugesetzt. Der schneller oder langsamer entstehende Präcipitat verhielt sich vor dem Löthrohre ganz wie phosphorsaurer Kalk und ertheilte durch Befeuchten mit Schwefelsäure der Flamme die eigenthümliche grünliche Färbung.

Ich prüfte auf diese Weise mehrere Sorten von kohlensaurem Kali. Bei einigen entstand schon durch Aetzammoniak für sich ein Präcipitat und nach dem Filtriren durch Zusatz von salzsaurem Kalk noch ein zweiter. Ich untersuchte beide, in der Meinung, dafs die Phosphorsäure schon in Verbindung mit der Thonerde, woraus der erste Präcipitat vorzüglich bestand, gefällt worden sey; ich fand aber, dafs dieser Präcipitat vor dem Löthrohre nur sehr schwach auf Phosphorsäure reagirte, dagegen der durch Kalk erhaltene, einen weit gröfseren Gehalt an Phosphorsäure verrieth.

Nicht nur in dem kohlensauren Kali, sondern auch in dem Aetzkali und sogar in dem durch Alkohol gereinigten, fand ich auf diese Weise merkliche Spuren von Phosphorsäure; besonders in dem aus Pottasche bereiteten. Diese Säure kann hier um so mehr beigemischt bleiben, als auch die Salze, welche sie mit Thonerde und Kalk bildet, in diesem Alkali ziemlich auflöslich sind.

Zwar ist die Quantität der Phosphorsäure im gereinigten Kali nur gering, da man aber gegenwärtig, vorzüglich durch den Gebrauch des Löthrohres sehr viele Substanzen, auch von ganz geringer Quantität zu erkennen im Stande ist, und ihre Angabe bei Analysen niemals ohne Werth geachtet werden darf, so glaubte ich, dafs es der Mühe werth sey, die Analytiker darauf aufmerksam zu machen.

Nach diesen Beobachtungen war ich ungewifs, ob der Vesuvian von Montzoni und Mussa (vergl. dieses Arch. VII. 399—405) wirklich Phosphor-

Digitized by Google

säure enthalte, da ich bei diesen Analysen zur Darstellung des Kieselkali gereinigtes, kohlensaures Kali aus Pottasche angewendet und damals seinen Gehalt an Phosphorsäure nicht geahnet hatte. Ich untersuchte daher den Vesuvian von Montzoni neuerdings, indem ich dabei wie das erstemal verfuhr. Ich hatte gefunden, dafs das kohlensaure Kali, welches aus wohl gereinigtem krystallisirten Weinstein bereitet und zu Aetzkali verwandelt wird, vollkommen frei von Phosphorsäure ist. Mit diesem Kali bereitete ich nun die Kieselfeuchtigkeit, welche bei der Analyse angewendet wurde. Das Resultat war, dafs keine Phosphorsäure im Vesuvian enthalten ist. Als ich das erstemal darauf aufmerksam wurde, mag diese Säure durch das Kali, welches ich zur Scheidung der Thonerde vom Eisenoxyd anwendete, an diese gekommen seyn; denn vor dem Löthrohre wird auf die angegebene Art auch eine sehr geringe Menge derselben, durch Färbung der Flamme, erkannt.

Hiemit berichtige ich jenen Irrthum. Von dem Vesuvian von Mussa besitze ich gegenwärtig zu wenig, um die Analyse wiederholen zu können, ich glaube aber, dafs auch hier die Phosphorsäure durch die Behandlung mit Kieselkali hinzugekommen sey.*)

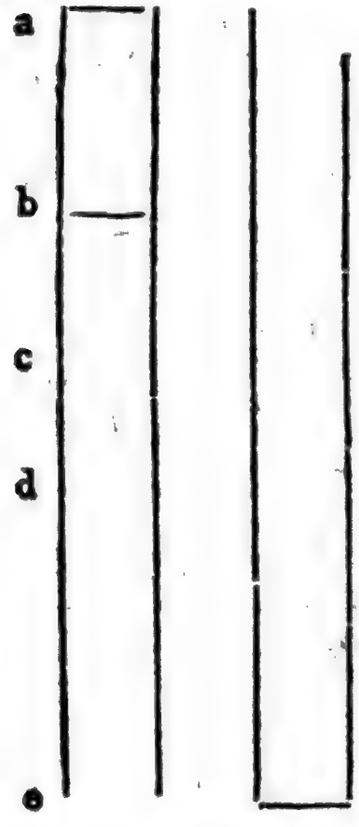
---

*) Da man das Natron zur Aufschliefsung von Fossilien dem Kali häufig substituirt, ersteres aber nicht selten Spuren von Schwefelsäure enthält, so ist es vielleicht nicht ohne Nutzen bei dieser Gelegenheit daran zu erinnern, dafs Digestion des glaubersalzhaltigen Natron mit (Wasser und) kohlensaurem Baryt, ersteres schwefelsäurefrei macht (wie ich bereits vor Jahren im D. Gewerbsfreunde zeigte). Reinigung des Aetznatron durch Barytwasser, oder des essigsauren Natron durch essigs. Baryt und darauf folgende Umwandelung des ersteren in kohlensaures Natron, führt zwar auch zum Ziel, ist aber umständlicher, als die Behandlung mit kohlensaurem Baryt. Vielleicht liefse sich kohlens. Natron am kürzesten rein herstellen, wenn man Glaubersalz mit kohlens. Baryt auf trocknem Wege behandelte? Kastner.

Beschreibung eines neuen Instrumentes zur Bestimmung des Eigengewichts von Pulvern.

(Aus Ann. of Philos, by Children and Phillips N. S. No. LXIV. April 1826. p. 313.)

Professor Leslie hat letzthin ein bemerkenswerthes Instrument angegeben, um das Eigengewicht von Pulvern und andern festen Substanzen, welche man nicht in Wasser tauchen will, auszumitteln.



Dieses Instrument besteht aus einem Glascylinder ae, ungefähr 3 Fuſs lang und an beiden Enden offen. Der Theil ab ist ungefähr $\frac{4}{10}$ Zoll im Durchmesser weit, der Theil be ungefähr $\frac{2}{10}$. Beide Räume communiciren bei b mittelst einer äusserst feinen Spalte, die der Luft den Durchgang gestattet, aber Sand oder Pulver zurückhält. Die Oeffnung bei a ist abgeschliffen, so daſs sie luftdicht mit einer kleinen Glasplatte, wie die Figur zeigt, abgeschlossen werden kann. Die Substanz, deren specifisches Gewicht gefunden werden soll, z. B. Sand, wird in den Theil ab des Cylinders gethan, den sie ganz oder nur zum Theil anfüllen mag. Jetzt wird in

verticaler Richtung der Cylinder in einen andern offenen, mit Quecksilber gefüllten, x, gesenkt, bis das Quecksilber ausserhalb und innerhalb zur Abtheilung bei b gelangt ist. Der Deckel wird dann bei a luftdicht aufgepafst. Es ist klar, dafs alsdann weiter keine Luft in dem Instrumente ist, als zwischen dem Sande in dem Raume a b. Der Barometerstand werde jetzt = 30″ angenommen. Es werde die Röhre perpendiculär aufwärts gezogen, bis dafs das Quecksilber in dem Innern von b e bei einem Puncte c, 15″ über seiner Oberfläche in dem Gefäfse x steht *). Offenbar ist nun die Luft im Innern der Röhre genau dem Drucke einer halben Atmosphäre ausgesetzt; folglich wird sie ausgedehnt, und füllt genau das Doppelte des Raumes aus, den sie anfangs besafs. Da die Luft um das doppelte Volumen ausgedehnt worden: so folgt auch, dafs der Raum a b gerade die Hälfte der anfänglich in ihm befindlichen Luft enthalte, der Raum b c aber die andere Hälfte derselben, so dafs die Menge der Luft in jeder dieser Abtheilung der Röhre gleich ist. Mit andern Worten, die Menge der Luft in b c ist genau der gleich, die mit dem Sande in a b noch vermengt ist, und zeigt genau denselben Raum an, welchen die ganze Luft vor ihrer Verdünnung erfüllte. Wird jetzt der Sand herausgenommen, und der Versuch so wiederholt, dafs der Raum a b nur mit Luft angefüllt ist: so ist klar, dafs letztere, weil jetzt eine grössere Menge derselben vor-

*) Ist der Barometerstand 29″, so ist hier die Höhe 14 1/2″, und so weiter, was durch eine Scale angedeutet wird.

handen ist, als bei der Ausfüllung des Raumes mit Sand, wenn sie sich bei dem Drucke von 15″ bis zum doppelten Volumen ausgedehnt hat, einen gröfsern Raum einnehmen wird, als in dem andern Experimente. Und deswegen wird auch das Quecksilber niedriger, vielleicht bei d stehen. Die verdünnte Luft in der engen Röhre wird immer genau denselben Raum einnehmen, welchen die unverdünnte unter dem gewöhnlichen Luftdrucke erfüllte. Jetzt ist dieser Raum in dem einen Falle b c, in dem andern b d, woraus sich ergiebt, das der Raum c d, als der Unterschied zwischen jenen beiden, dem Volumen der festen Masse des Sandes gleich sey. Hat man nun die Anzahl der Grains Wasser, welche von der engen Röhre b e aufgenommen werden können, mittelst einer graduirten Scale ermäfsigt: so kann man sogleich sehen, was für ein Gewicht Wassers dem Volumen der festen Materie in dem Sande gleich komme, und indem man dasselbe mit dem Gewichte des Sandes in der Luft vergleicht, findet man das wahre Eigengewicht des Sandes.

Diese Methode, welche sowohl sehr sinnreich, als genügend und einfach erscheint, mufs nach einigen Resultaten, welche sie bereits geliefert hat, den Naturforschern bei solchen Untersuchungen beträchtliche Hülfe gewähren. Ueber einen Punct müssen einige wenige erklärende Worte beigebracht werden. Der Professor Leslie gewahrte nämlich, dafs einige feste Körper, wie Kohle, eine noch mehr verdichtete Luft in ihren Poren hielten. Da nun alle Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dafs sie auch

in Pulverform diese Eigenschaft in einem gewissen Grade noch besitzen: so begegnete er jedem Irrthume, der hieraus entspringen kann, dadurch, dafs er die Ausdehnung, welche unter verschiedenem Luftdrucke statt hatte, verglich, z. B. unter 10″ und 20″, oder unter $7\frac{1}{2}$″ und 15″.

Es ist bekannt, dafs die Kohle in ihrer chemischen Natur mit dem Diamant übereinkommt; ihre Porosität macht sie aber so leicht, dafs das ihr gewöhnlich zugeschriebene Eigengewicht meistens unter 0,5, d. h. halb so gering ist, als das des Wassers, oder $\frac{1}{7}$ von dem des Diamants. Professor Leslie hat nunmehr ihr Eigengewicht im Zustande des Pulvers mittelst des eben beschriebenen Instruments bestimmt, und gefunden, dafs es in der That das des Diamants übersteigt, und $\frac{1}{2}$ mal gröfser, als das des Mandelsteins (Whinstone)*), und folglich über 7mal gröfser ist, als bisher vorausgesetzt worden.

Das Eigengewicht des Mahagoniholzes ist im Allgemeinen niedriger, als 1,06 angegeben worden. Professor Leslie fand, dafs die Sägespäne dieses Holzes 1,68, oder um $\frac{2}{3}$ mehr wiegen. Er fand das Gewicht des Weizenmehls = 1,56, das des zerstofsenen Zuckers = 1,83, des gemeinen Salzes = 2,15. Das letzte von diesen kommt sehr genau mit der gewöhnlichen Annahme überein. Stark mit der Hand aufgerolltes Schreibpapier zeigte ein Eigengewicht von 1,78, uud nahm weniger als $\frac{1}{3}$ des Raumes ein, den es dem Augenschein nach anfüllte. Eines der merkwürdigsten Resultate, welche er fand, ist das in Rücksicht der

vulcanischen Asche, einer Substanz, die bei einer oberflächlichen Prüfung sehr leicht zu seyn scheint, aber deren specifisches Gewicht = 4,4 gefunden wurde. Sie ist also so schwer, als einige Kupfer- oder Eisenerze. Es muſs bemerkt werden, daſs der Professor Leslie diese Zahlen nur als approximative Werthe, und nicht als scharfe und genaue Resultate angegeben hat, weil das erst neu construirte Instrument noch nicht ganz so vollkommen ist, als er es nach und nach zu machen hofft, und weil seine Versuche noch nicht sehr zahlreich gewesen sind.

Zur Nomenclatur;

vom

Herausgeber.

Man hat in neueren Zeiten auf manigfache Weise die chemischen zweifachen Verbindungen durch Benennungen zu unterscheiden gesucht; vielleicht verdient einige Beachtung, was ich in dieser Hinsicht seit mehreren Jahren als Benennungsgrundsatz verschiedentlich in Gebrauch nahm. Gehen zwei Stoffe (oder auch zwei Gemische) unter sich verschiedene Verbindungen ein, so entscheidet das Mischungsverhältniſs (das beide Stoffe mit in die Verbindung bringen) über die in der Benennung solcher Verbindungen statt habende Nacheinanderfolge der Einzelnamen jedes Stoffes, und damit über die Benennungsweise der Verbindung selbst. Z. B. Schwefelwasserstoff und Wasserstoffschwefel, Tellurwasserstoff und Hydrotellur, Eisenkohlenstoff (Graphit) Kohlenstoffeisen (Stahl) oder noch kürzerer (aber gemischter) Nomenclatur: Eisencarbon und Carboneisen (ferner: Schwefelweinsäure und Weinschwefelsäure; Natronschwefelsäure oder saures schwefelsaures Natron, schwefelsaures Natron — das neutrale — und Schwefelsäurenatron, oder basisches schwefelsaures Natron; etc.)

---

*) Kirwan: Elements of Mineral. Sec. edit. V. 1. p. 230. schreibt dem Whin-stone ein specifisches Gewicht von 2,4 bis 2,83 zu. Wackenroder.

Digitized by Google

Untersuchungen über das Eigengewicht des Zinnbley's;

von

A. T. Kupffer, Professor der Physik zu Kasan.

Die Metallgemische gehören zu denjenigen Verbindungen, in welchen die verschiedenen Bestandtheile sich in allen möglichen Verhältnissen befinden können. Es scheint also, dafs die Metalle, deren Oxyde dem Gesetz der festen Proportionen so sehr unterworfen sind, dieses allgemeine Naturgesetz nicht anerkennen. Die nachstehenden Untersuchungen indessen werden zeigen, dafs der Einfluſs dieses Gesetzes auf die Metallgemische nicht ganz null ist, und dafs diejenige Erscheinung, die das Metallgemisch vom bloſsen Gemenge (Juxtaposition der Theilchen jedes Metalls) unterscheidet, die Expansion nämlich oder die Contraction, die es nach der Mischung erleidet, mit dem Verhältniſs der Atomengewichte der beiden Metalle in engem Zusammenhange steht.

Ich habe bis jetzt nur das Zinnbley untersucht. Es gehört zu denjenigen Metallgemischen, deren Eigengewicht geringer ist, als jenes, welches seine Mischung geben würde, wenn weder Contraction, noch Expansion statt fände.

Watson, Bergenstierna und Wucherer haben schon das Eigengewicht des Zinnbley's untersucht; aber ihre Beobachtungen stimmen weder

Digitized by Google

untereinander, noch mit denen meinigen überein. Watson's Beobachtungen stehen auch in Thomson's System der Chemie 1. Band; Bergenstierna hat eine Tabelle geliefert, die in Klaproth's chemischem Wörterbuche abgedruckt ist. Wucherer endlich hat eine eigene kleine Abhandlung über diesen Gegenstand herausgegeben. In Watson's Arbeit sind schon die Eigengewichte des Bleies und des Zinnes auffallend falsch angegeben; nämlich zu 11,27 und 7,17. Er hat ferner bei allen Mischungen der beiden Metalle Contraction gefunden, was auch gegen alle Erfahrung Anderer ist. Derselbe Vorwurf trifft Bergenstierna, der das Gewicht eines Stückes Bley, dessen Volumen von 100 Pfunden Zinn ausgefüllt wird, zu 153,06 Pfund angibt: dieses gibt, das Eigengewicht des Zinns zu 7,29 angenommen, 11,158 für das Eigengewicht des Bleies, was auch viel zu klein ist. Dieſs ist auch nicht zu verwundern; denn Bergenstierna's Tabelle bezieht sich auf eine Methode, das Eigengewicht des Zinnbleies zu finden, die keine Genauigkeit zuläſst; er füllt nämlich eine Kugelform mit der Mischung und schlieſst aus dem Gewicht der gegossenen Kugel auf das Eigengewicht der Mischung; es ist klar, daſs, abgesehen von der sonstigen Unsicherheit dieses Verfahrens, schon die verschiedene Ausdehnbarkeit der beiden Metalle durch die Wärme, einen groſsen Fehler hervorbringen muſs.

Wucherer endlich hat aus seinen Beobachtungen, auch mit der Kugelform angestellt, gefolgert, daſs das Zinnbley bald eine Ausdehnung bald Zusammenziehung erleide, jenachdem die Menge des

beigemischten Zinn's mehr oder weniger als 50 pCt. betrage. Bei 20 pCt. Zinn ist die Contraction, bei 20 pCt. Bley die Expansion am gröfsten. Dieses Gesetz schien mir merkwürdig genug, um eine nähere Bestätigung wünschenswerth zu machen; aber ich fand bald, dafs die in allen Handbüchern der Chemie, die über die Mischungen der Metalle in Allgemeinen handeln, angegebene Thatsache, dafs das Zinnbley immer specifisch leichter sey, als man es, nach dem durch Rechnung gefundenen mittleren Eigengewicht desselben erwarten sollte, vollkommen richtig sey. Ich fand überdiefs, dafs die Expansion am geringsten sey, wenn Zinn und Bley in solchen Verhältnissen gemischt sind, dafs die Menge des Zinns dem doppelten, die Menge des Bley's dem einfachen Atomengewicht dieser Metalle entspricht; d. h. wenn die Michusng St^2 Pl ist.

Die Waage, deren ich mich bei meinen Untersuchungen bedient habe, ist die von Fortin in Paris (deren Construction in Biot traité de physique beschrieben ist) von mittlerer Gröfse; in jeder Waagschale mit 100 Gr. belastet, machte die vertical herabsteigende Nadel 20 Oscillationen in 3′— 19″,2; mit 500 Gr. belastet, 20 Oscillationen in 5′— 39″,2. Man kann hieraus leicht auf die grofse Empfindlichkeit der Waage schliefsen; mir wenigstens scheint diese Art, die Empfindlichkeit einer Waage zu prüfen und anzugeben, die beste; denn je langsamer die Oscillationen sind, bei derselben Belastung, desto empfindlicher ist sie, und wenn die Oscillationen durch Vermehrung der Belastung, langsamer werden (welches immer geschehen wird, wenn die Aufhän-

gepunkte der Waagschalen und der Ruhepunkt des Waagebalken in einer geraden Linie liegen) so ist die Waage bei grofsen Belastungen noch empfindlicher, als bei kleinen. Meine Waage gibt, bei einer Belastung von 500 Gr., bei 1 Milligr. Zusatz, einen bemerkbaren, und bei 2 Milligr. einen sehr deutlichen Ausschlag; leider wird aber die Genauigkeit dieser Waage durch die Veränderlichkeit der Aufhängepunkte der Waagschalen wieder beschränkt. Bei grofser Vorsicht und Uebung, und vielfacher Wiederholung der Wägungen ist man indefs doch, bei einer Belastung von ein paar hundert Gramm, auf 1 bis 2 Milligr. sicher.

Ich habe überall die Bonda'sche Methode, der doppelten Wägungen, für welche diese Waagen eigentlich eingerichtet sind, angewendet. Man legt den Körper, den man wägen will, in die eine Waagschale, die andere beschwert man man so lange mit allerhand schweren, grofsen und kleinen Körpern, Stücken Bley, Schroot, Zinnfolie, Clinquart etc., bis die Nadel genau einspielt, d. h. bis sie rechts und links vom Nullpunkt gleich weite Schwingungen macht. Alsobald hält man ihre Bewegungen an, doch ohne den Waagebalken aufzuheben.*) Jeder Arm des Hebels trägt zwei Schaalen übereinander. Ehe man den zu wiegenden Körper aus der unteren herausnimmt, legt man einen schweren Körper in die obere, dessen Gewicht dem des Körpers nahe kommt; man hält jetzt die Schaale mit der auf dem

*) Wenn man die Waage nicht braucht, so thut man gut, den Waagebalken ganz aufzuheben, damit sich das Messer, worauf er ruht, nicht abnutzt.

Digitized by Google

Tische ruhenden Hand lose an, hebt den Körper vorsichtig heraus, und legt Gewichte an dessen Stelle; nachdem man nun auch den schweren Körper fortgenommen, zieht man die Gabel, die die Waage in Ruhe hält, zurück, und legt so lange Gewichte zu, bis die Nadel wieder einspielt. Da dieses Gewicht denselben Platz einnimmt, den der Körper eingenommen hatte, so ist man gewifs, dafs es das wahre Gewicht des Körpers ausdrückt, vorausgesetzt, dafs sich die beiden Aufhängepunkte der Waagschaalen nicht geändert haben; was bei der angewendeten Vorsicht wohl zu erwarten ist. Da indefs, bei etwas grofsen Gewichten, eine sehr geringe Aenderung in den Aufhängepunkten schon einen grofsen Fehler hervorbringen kann, so ist es immer nothwendig, diese Operation mehrere Male zu wiederholen, damit man sich überzeuge, dafs kein solcher Fehler vorgefallen ist.

Ich habe zuweilen eine Repetitionsmethode versucht, welche darin besteht, dafs man, nach Beendigung der Wägung, zu den Gewichten, die das Gewicht des Körpers ausdrücken, den Körper selbst wieder hinzulegt, von Neuem schwere Körper in die andere Waagschale legt, bis wieder Gleichgewicht da ist; dann Gewicht und Körper wieder fortnimmt, um neue Gewichte an ihre Stelle zu setzen; so hat man das doppelte Gewicht, und wenn man nochmals eben so verfährt, das 3fache, 4fache etc. Gewicht des Körpers. Diese Methode ist vorzüglich 1) da anzuwenden, wo ein kleines Gewicht mit grofser Genauigkeit zu bestimmen ist — denn je kleiner die Belastung, desto unempfindlicher ist die Waage,

und bei geringer Belastung sind die Fehler, die aus der Veränderung der Aufhängepunkte der Waagschalen fliefsen, und die besonders bei dieser Methode, wegen des häufigen Auflegens und Abnehmens der Gewichte, zu fürchten ist, sehr unbedeutend; — 2) und wenn man sich auf die Genauigkeit der Gewichte nicht verlassen kann. Da meine Gewichte, von Fortin selbst gearbeitet, sehr genau waren, und ich nur mit ziemlich bedeutenden Gewichten zu thun hatte, so habe ich diese Methode wenig angewendet.

Ein kleiner Kolben von Glas mit weiter Oeffnung, um die Stücke Metall bequem hineinbringen zu können, war mit einer Platte von Spiegelglas verschlossen, diese Platte war mit Schmirgel so an die Oeffnung des Kolben angeschliffen worden, dafs sie überall genau anschlofs; während, abgesehen von der Volumenveränderung des Glases durch die Wärme, das Volumen des verschlossenen Kolbens immer sehr genau dasselbe blieb. Dieser Kolben wurde völlig mit destillirtem, vorher ausgekochtem Wasser angefüllt und gewogen, bei verschiedenen Temperaturen des Wassers: — um auch die scheinbare Ausdehnung des Wassers (den Ueberschufs der Ausdehnung des Wassers über die des Glases) zu finden. Folgende Tabelle gibt die Uebersicht dieser Beobachtungen. Die letzte Kolumne ist nach der Formel,*) die sich

in

*) Diese Formel ist $y = 1 + 0{,}0000588\,18\,t - 0{,}0000062\,168\,t^2 + 0{,}0000000\,1443\,t^3$; wo y die scheinbare Dichtigkeit des Wassers bedeutet, t aber die Temperatur desselben. Die scheinbare Dichtigkeit des Wassers bei 0° ist dabei = 1 gesetzt worden.

in Hallström's vortreflicher Arbeit (s. Poggendorf's Annalen 1824 St. 6 oder Annales de Chimie de M. M. Gay-Lussac et Arago. Janvier 1825) befindet, berechnet worden, in der Voraussetzung, dafs das Gewicht des Wassers im Kolben bei 18° C. gleich 38°,493 Gr. sey. Mehrere, mit vieler Sorgfalt angestellte Beobachtungen, gaben mir nämlich 93,493 für das Gewicht des mit Wasser gefüllten Kolbens, bei 18° C., und der Kolben nebst Deckel wog für sich allein 55 Gr.

Temp. des Wassers C.	Beobacht. Gew. des Kolb. mit Wasser.	Berechnetes Gewicht.	Temp. des Wassers C.	Beobacht. Gew. des Kolb. mit Wasser.	Berechnetes Gewicht.
7	93,534	93,530	18½	93,489	93,4900
13	—	93,5168	19	93,485	93,4870
14	—	93,5129	20	—	93,4805
14½	93,510	93,5107	20¾	93,476	93,4754
15	—	93,5085	21	93,473	93,4737
16	93,503	93,5038	26½	93,429	93,4290
17	—	93,4986	28	93,416	93,4158
17½	93,496	93,4953	35	93,334	93,3363
18	93,493	93,4930			

Die beobachteten Werthe stimmen so gut mit den nach der Hallström'schen Formel berechneten überein, dafs ich in folgenden ohne Bedenken, bei der Berechnung des Eigengewichts aus den Beobachtungen, überall die berechneten Gewichte des mit Wasser gefüllten Kolbens genommen habe.

Ich brauche jetzt kaum mein ferneres Verfahren zu beschreiben. Ein eiserner Löffel diente, über einer Spirituslampe die Mischung der Metalle

Digitized by Google

zu machen; sie wurde wohl umgerührt und in eiserne cylindrische Formen ausgegossen, so dafs keine Schlacke mit hineinfiel. Die Stücke wurden sorgfältig gewogen, und mit sammt dem gläsernen Kolben, in destillirtem Wasser ausgekocht. Nach dem Erkalten wurden sie in den Kolben gelegt, dieser völlig mit Wasser gefüllt, der Deckel genau aufgelegt, die Wassertropfen, die sich äusserlich angesetzt hatten, wurde gehörig abgetrocknet, und nur der blofs mit Wasser und dem Metallgemisch angefüllte Kolben gewogen. Dabei wurde die Temperatur des Wassers genau beobachtet.

Das vorherige Auskochen der Stücke Metall in destillirtem Wasser ist eine sehr nothwendige Vorsicht, ich habe häufig beobachtet, dafs das Metall nach dem Auskochen bedeutend schwerer wurde, durch Aufnahme von Wasser in unmerklichen Poren, welches beim Erhitzen des Metalls, auf der ganzen Oberfläche desselben wieder ausschwitzte, und zuweilen selbst bei raschem Erhitzen, etwas Metallstaub, welcher, sich an der Spiritusflamme entzündend, wie ein feuriger Regen herabfiel, mit sich fortschleuderte.

Zu dem Gewicht des Metalls an der Luft wurde erst der Gewichtsverlust, den er durch das Eintauchen in die umgebende Luft erlitten haben mufste hinzuaddirt. Man findet diesen Gewichtsverlust leicht, indem man das Gewicht des Metalls mit dem Eigengewicht der Luft, das Eigengewicht des Metalls als Einheit genommen, multiplicirt. Das Eigengewicht der Luft, das Eigengewicht des Wassers = 1 gesetzt, wurde hier immer zu 0,0012 genommen,

und die Correctionen für die Veränderungen der Temperatur und des Drucks der Luft vernachlässigt; man kann sich leicht überzeugen, dafs bei so kleinen Gewichten, als mit denen ich arbeitete, diese Correction wirklich sehr klein ausfällt, besonders da, wenn das Eigengewicht der Luft gröfser oder kleiner wird, nicht blofs der gewogene Körper, sondern auch die Gewichte leichter oder schwerer werden, so dafs nur der Ueberschufs dieser Verluste oder Zunahmen in Rechnung zu bringen ist, und dieser Ueberschufs hängt von der Differenz der specifischen Schwere der Gewichte (hier von Messing) und des gewogenen Körpers ab, die hier immer nur sehr gering war.

Ich brauche nicht hinzuzufügen, dafs man, wenn man das Eigengewicht der Luft constant setzt, keine Correction der Gewichte anzubringen braucht, da diese Correction den Gewichten proportional ist, das Verhältnifs der Gewichte also immer dasselbe bleibt; und wir brauchen hier ja nicht das absolute sondern das relative Gewicht der Körper. Da ferner die Gewichte des ganz mit Wasser und des mit Wasser und Metall gefüllten Kolbens bei der Rechnung von einander abgezogen werden, so ist hier auch keine Correction nöthig, da sie für beide Gewichte offenbar gleich grofs ausfällt, und durch die Subtraction verschwindet.

Das gefundene Eigengewicht wurde, nach der ebenfalls von Hallström angegebenen Tabelle (a. a. O.) auf Wasser im Maximum der Dichtigkeit reducirt. Damit man nicht braucht die Hallström'-

sche Arbeit selbst nachzusehen, setze ich denjenigen Theil derselben, den wir brauchen hieher:

Temperatur des Wassers C.	Eigengewicht des Wassers.	Logarithmus des Eigengewichts.
4,1	1,0000000	0,0000000
13	0,9995080	9,9997863 — 10
14	0,9993922	9,9997360 — 10
15	0,9992647	9,9996806 — 10
16	0,9991260	9,9996203 — 10
17	0,9989752	9,9995557 — 10
18	0,9988125	9,9994840 — 10
19	0,9986387	9,9994084 — 10
20	0,9984534	9,9993278 — 10
21	0,9982570	9,9992424 — 10

Die nachstehenden Tabellen enthalten meine Beobachtungen über die Eigengewichte des Zinnbleyes; diese beiden Metalle waren in einfachem und mehrfachem Verhältniſs ihrer Atomengewichte mit einander gemischt worden. Das Zinn war das beste englische, welches ich auftreiben konnte, das Bley das beste in Rufsland käufliche sibirische.

B l e y.

Nro. der Beobach.	Gewicht des Bley's in der Luft.	Correction w. d. umg. Luft.	Gew. des Kolbens m. Wasser u. Metall.	Temp. des Wassers C.	Gewicht d. Kolbens mit Wasser.	Berechn. Eigengewicht des Metall's.
1	172,099	0,018	250,440	17°	93,4986	11,3303
2	178,068	0,018	255,883	17°	93,4986	11,3303
3	143,567	0,015	224,427	15°	93,5085	11,3299
4	77,130	0,008	163,849	14°	93,5129	11,3338

Zinn.

Nro. der Beobach.	Gewicht des Zinn's in der Luft.	Correction.	Gew. des Kolb. mit Wasser u. Metall.	Temp. d. Wass. C.	Gewicht d. Kolbens mit Wasser.	Berechn. Eigengewicht des Zinn's.
1	106,223	0,017	185,179	18	93,4930	7,2914
2	—	—	185,176	18½	93,4900	7,2904
3	108,115	0,0175	186,818	17	93,4986	7,2923
4	—	—	186,820	16½	93,5012	7,2926
5	98,123	0,016	178,194	15¾	93,5062	7,2901
6	—	—	178,192	16¼	93,5025	7,2902

Mischung von einem Atom Bley und einem Atom Zinn; StPl.

Nro. der Beobach.	Gewicht des Metall's in der Luft.	Correction.	Gew. des Kolb. mit Wasser u. Metall.	Temp. d. Wass. C.	Gewicht d. Kolbens mit Wasser.	Berechn. Eigengewicht des Metalls.
1	133,8655	0,017	213,203	15°	93,5085	9,4294
2	81,190	0,0103	166,100	15¼	93,5073	9,4263
3	87,174	0,011	171,422	21	93,4737	9,4225
4	147,425	0,019	225,314	17¼	93,4972	9,4251
5	—	—	225,318	16½	93,5012	9,4261

Mischung aus einem Atom Zinn und zwei Atomen Bley; Pb^2 St.

N. d. Beob.	Gewicht des Metall's in der Luft.	Correction. +	Gewicht d. Kolb. mit Metall und Wasser.	Temp. d. Wass. C.	Gewicht des Kolbens mit Wasser.	Berechn. Eigengewicht des Metalls.
1	82,550	0,010	167,866	19°	93,4870	10,0780
2	—	—	167,884	14½	93,5107	10,0779
3	127,936	0,0152	208,775	15¾	93,5062	10,0807
4	131,593	0,0157	212,065	15	93,5085	10,0758

Mischung aus einem Atom Zinn und drei Atomen Bley; $St Pl^3$.

N. d. Beob.	Gewicht des Metall's in der Luft.	Correction. +	Gewicht d. Kolb. mit Metall und Wasser.	Temp. d. Wass. C	Gewicht des Kolbens mit Wasser.	Berechn. Eigengewicht des Metall's.
1	158,562	0,018	236,830	16°	93,5038	10,3870
2	—	—	236,828	16½	93,5012	10,3867

Mischung aus einem Atom Zinn und vier Atomen Bley; $St Pl^4$.

1	141,463	0,0185	221,585	18½	93,4900	10,5555
2	—	—	221,582	19	93,4870	10,5547

Mischung aus zwei Atomen Zinn und einem Atom Bley; $St^2 Pl$.

1	121,647	0,0167	201,267	16½	93,5013	8,7457
2	121,4985	0,0155	193,155	18¼	93,4915	8,7450

Mischung aus drei Atomen Zinn und einem Atom Bley; $St^3 Pl$.

1	102,318	0,0146	183,6556	15°	93,5085	8,3917
2	72,005	0,010	156,948	15	93,5085	8,3916
3	—	—	156,945	15½	93,5061	8,3904

Mischung aus vier Atomen Zinn und einem Atom Bley; $St^4 Pl$.

1	103,893	0,015	184,695	20	93,4805	8,1733
2	—	—	184,692	20½	93,4771	8,1727

Mischung aus fünf Atomen Zinn und einem Atom Bley; $St^5 Pl$.

1	126,710	0,019	204,455	18	93,4930	8,0279

Mischung aus sechs Atomen Zinn und einem Atom Bley; $St^6 Pl$.

1	94,237	0,014	175,860	17¾	93,4944	7,9209
2	—	—	175,863	17	93,4986	7,9210

Noch ist zu erinnern, dafs die Atomengewichte aus Berzelius Tafeln genommen sind, in welchen St = 1470,6 und Pl = 2589,0.

Um diese Beobachtungen gehörig zu combiniren mufs man nothwendig auf die Formel Rücksicht nehmen, nach welcher man die Eigengewichte aus den Beobachtungen berechnet hat. Da die Beobachtungen nur wenig voneinander abweichen, so kann man ohne merkliche Fehler, bei Berechnung der Coefficienten, mit deren Quadraten man die gefundenen Eigengewichte multipliciren mufs, um sie nach der Methode der kleinsten Quadrate zu combiniren, die Correction wegen der Temperatur weglassen und ganz einfach

$$yS = x$$

setzen, wo S das berechnete Eigengewicht des Körpers, x sein Gewicht, und y das Gewicht des Wassers, das er verdrängt, bezeichnet. Man bildet erst aus den Beobachtungen eben so viel Gleichungen, wie die obige, multiplicirt jede für sich mit dem Coefficienten y, in Zahlen ausgedrückt, und addirt nachher alle diese Gleichungen zusammen; die resultirende Endgleichung gibt die genauesten Werthe von S.

Man findet auf diese Art folgende genaueste Werthe der Eigengewichte der untersuchten Metalle. Bei den Metallmischungen habe ich in einer zweiten Kolumne noch die berechneten Eigengewichte derselben hinzugefügt, damit man sehen könne, um wieviel sich die Metalle bei ihrer Mischung ausgedehnt haben.

	Beobacht.	Rechnung.	Differ.
Bley	11,3305		
Zinn	7,2911		
Mischung aus einem Atom Zinn und einem Atom Bley; St Pl . .	9,4263	9,4366	0,0103
Mischung aus einem Atom Zinn und zwei Atomen Bley; St Pl^2 . .	10,0782	10,0936	0,0154
Mischung aus einem Atom Zinn und drei Atomen Bley; St Pl^3 . .	10,3868	10,4122	0,0254
Mischung aus einem Atom Zinn und vier Atomen Bley; St Pl^4 . .	10,5551	10,6002	0,0451
Mischung aus zwei Atom Zinn und einem Atom Bley; St^2 Pl . .	8,7454	8,7518	0,0064
Mischung aus drei Atom Zinn und einem Atom Bley; St^3 Pl . .	8,3914	8,3983	0,0069
Mischung aus vier Atomen Zinn und einem Atom Bley; St^4 Pl . .	8,1730	8,1826	0,0096
Mischung aus fünf Atomen Zinn und einem Atom Bley; St^5 Pl . .	8,0279	8,0372	0,0093
Mischung aus sechs Atomen Zinn und einem Atom Bley; St^6 Pl . .	7,9210	7,9326	0,0116

Man sieht aus diesen Beobachtungen, dafs Bley und Zinn, wenn sie sich mischen, sich ausdehnen, dafs die Ausdehnung am geringsten ist bei St^2 Pl, und dafs sie von diesen Verhältnifs an immer mehr zunimmt, je mehr man Bley oder Zinn hinzufügt.

Um diese Beobachtungen in eine einzige Formel zusammenzufassen, die uns erlaubt, die zwischenliegenden Werthe zu interpoliren, müssen wir zur Formel zurückkehren, vermöge welcher man aus der eigenen Schwere und den Gewichten zweier Körper das Eigengewicht der Mischung derselben berechnet, in der Voraussetzung, dafs weder Contraction noch Expansion statt finde. Diese Formel ist:

$$S'' = \frac{(x+x')\ SS'}{xS'+x'\ S}$$

wo S'' das Eigengewicht der Mischung, S, S' die Eigengewichte der gemischten Körper, x, x' ihre Gewichte bedeuten. Differenziirt man diese Formel in Bezug auf x, um die Aenderung von S'' zu finden, die einer Aenderung von x correspondirt, so hat man:

$$\frac{dS''}{dx} = \frac{SS'\ (S-S')\ x'}{(x'\ S+x\ S')^2}$$

Man kann dieser Formel folgenden allgemeinen Ausdruck geben:

$$\frac{a}{(b-cx)^2}$$

in welcher a, b, c constante Gröfsen sind. Von dieser Form ist also auch wahrscheinlich die Formel, die wir suchen, und durch welche wir hoffen können, die obigen Beobachtungen auszudrücken. Wir haben gesehen, dafs St^2Pl sich am wenigsten ausdehnt. Wir wollen also von dieser Mischung ausgehen, und alle übrigen als Mischungen aus dieser und noch einer Portion Zinn oder Bley betrachten.

Digitized by Google

Alsdann ist die Zunahme der Mischung $St^2 Pl$, $St^3 Pl$, $St^4 Pl$, $St^5 Pl$, $St^6 Pl$, oder x, den Zahlen

0, 1, 2, 3, 4

proportional, und diesen correspondiren folgende Differenzen zwischen den berechneten und beobachteten Eigengewichten:

0,0064; 0,0069; 0,0096; 0,0093; 0,0116

Wir können also folgende Gleichungen entwerfen:

$$\frac{a}{b^2} = 0{,}0064$$

$$\frac{a}{(b-c)^2} = 0{,}0069$$

$$\frac{a}{(b-2c)^2} = 0{,}0096$$

$$\frac{a}{(b-3c)^2} = 0{,}0093$$

$$\frac{a}{(b-4c)^2} = 0{,}0116$$

Von diesen Gleichungen wollen wir die zweite und letzte wählen, um die Constanten zu bestimmen. Wir haben, wenn wir sie combiniren:

$$\frac{(b-c)^2}{(b-4c)^2} = \frac{0{,}0116}{0{,}0069}$$

Da wir nicht die absolute, sondern nur die relative Gröfse dieser Constanten zu wissen brauchen, so können wir aus dieser Gleichung zwei andere machen:

Digitized by Google

$$(b - c)^2 = 0{,}0116$$

$$(b - 4c)^2 = 0{,}0069$$

Durch Combination dieser Gleichungen findet man leicht:

$$b = 0{,}115915$$

$$c = 0{,}008212$$

$$a = 0{,}00008004$$

Jetzt kann man, mit diesen Constanten, aus der angegebenen Formel, die übrigen Differenzen berechnen, und folgende Tafel entwerfen, die die Vergleichung der berechneten und beobachteten Werthe enthält:

Metallmischungen.	Differenz der berechneten und beobachteten Eigengewichte	
	berechn. Diff.	beobacht. Diff.
$St^2 Pl$	0,0060	0,0064
$St^3 Pl$	0,0069	0,0069
$St^4 Pl$	0,0081	0,0096
$St^5 Pl$	0,0096	0,0093
$St^6 Pl$	0,0116	0,0116

Eben so macht man es mit den übrigen Mischungen, die mehr Bley enthalten. Hier correspondiren den Werthen von x:

0, 1, 3, 5, 7

die Differenzen

0,0064; 0,0103; 0,0154; 0,0254; 0,0451

Ordnet man diese Werthe ebenfalls in Gleichun-

gen, und bestimmt die Constanten, wie oben, aus der zweiten und letzten Gleichung, so findet man:

$$a = 0{,}00046454$$

$$b = 0{,}23084$$

$$c = 0{,}01848$$

mit deren Hülfe man folgende Tafel construiren kann;

	Differenz der berechneten und beobachteten Eigengewichte	
	berechnet. Diff.	beobacht. Diff.
$St^2 Pl$	0,0087	0,0064
$St^2 Pl^2$ oder $St Pl$ . .	0,0103	0,0103
$St^2 Pl^4$ oder $St Pl^2$ . .	0,0151	0,0154
$St^2 Pl^6$ oder $St Pl^3$ . .	0,0242	0,0254
$St^2 Pl^8$ oder $St Pl^4$ . .	0,0451	0,0451

Die letzte Formel, obgleich sie sonst sehr gut mit der Erfahrung übereinstimmt, gibt die Differenz bei $St^2 Pl$ etwas zu grofs. Wenn man indefs bedenkt, wie unsicher diese Untersuchungen sind, sowohl der gewöhnlichen Fehler wegen, die bei allen Beobachtungen vorfallen können, als auch wegen der verschiedenen Oxydirbarkeit der beiden Metalle, die auf das wahre Verhältnifs der beiden Bestandtheile, nach dem Zusammenschmelzen (bei welchem immer ein Theil als Schlacke verloren geht) einen mehr oder weniger bedeutenden Einfluss ausüben kann, so kann man, glaube ich, auch mit diesem Grade von Uebereinstimmung vollkommen zufrieden seyn.

Ich habe nach diesen Beobachtungen, folgende Tabelle entworfen, welche die, nach den beiden

Formeln berechneten, Eigengewichte der gebräuchlichsten Zinnbleye enthält. Da die Formel für diejenigen Zinnbleye, die mehr Bley enthalten, als $St^2 Pl$, das Eigengewicht von $St^2 Pl$ etwas zu klein giebt, so mögen wohl auch die Eigengewichte derjenigen Mischungen, die zwischen $St^2 Pl$ und $St Pl$ liegen, d. h. die Mischungen aus 1 Zinn und 1 Bley und aus 2 Zinn und 3 Bley ein wenig zu klein seyn.

Mischung aus	Eigengew. der Mischung, das des Wassers im Max. der Dicht = 1 gesetzt.	
1 Zinn und 1 Bley	8.8640	(A)
2 — — 3 —	9,2653	
1 — — 2 —	9,5535	
2 — — 5 —	9,7701	
1 — — 3 —	9,9387	
2 — — 7 —	10,0734	
1 — — 4 —	10,1832	
3 — — 2 —	8,4973	(B)
2 — — 1 —	8,2669	
5 — — 2 —	8,1094	
3 — — 1 —	7,9942	

Die Werthe (A) sind nach der Formel:

$$\frac{0{,}00046454}{\left(0{,}2308 + \frac{p - 88{,}025}{88{,}025} \cdot 0{,}01848\right)^2}$$

und die Werthe (B) nach der Formel:

$$\frac{0{,}00008004}{\left(0{,}115915 - \frac{p' - 113{,}63}{56{,}81} \cdot 0{,}008212\right)^2}$$

gefunden werden, worin p die Menge von Bley, die mit 100 Zinn und p′, die Menge von Zinn, die mit 100 Bley verbunden sind, bedeuten.

Es versteht sich von selber, dafs diese Formel nur für die Grenzen und etwas darüber dienen kann, in welchen wir gezeigt haben, dafs sie der Erfahrung entspricht. Da die Formel bei einem gröfsern Werth von p oder p′ unendlich wird, so ist klar, dafs sie bei diesen Werthen, und bei solchen, die sich ihnen nähern, nicht anwendbar ist.

Diese Werthe liegen indefs ziemlich weit entfernt: es ist nämlich $p = 1187{,}5$ und $p' = 915{,}4$.

Der mittlere Barometerstand von Danzig;

bestimmt nach 18jährigen Beobachtungen des Regierungsrath Dr. Kleefeld.

„Das aus den 18jährigen Beobachtungen der Barometer gezogene Mittel beträgt 28.1,68 paris. Zoll. Im ersten Bande S. 327 des Kastner'schen Archiv's ist von mir der mittlere Barometerstand 28.1,735 angegeben. Der Unterschied rührt daher, dafs dort nur 16 Jahre und zwar von 1807 bis 1822 incl., hier aber 18 Jahre, von 1807 bis 1824 incl., in Rechnung genommen sind." Aus den Meteorologischen Betrachtungen und Beobachtungen in den Jahren 1807 bis 1824 zu Danzig; angestellt vom Regierungsrath Dr. Kleefeld etc. Mit einer lithographischen Tafel und vier Tabellen. Halle 1826. 4. S. 6.

Kastner.

Digitized by Google

Ueber die Natur des Höhenrauch's;

vom

geh. Assistenzrath v. Hoff in Gotha.

Zu den Erscheinungen in der Atmosphäre, die noch auf eine genügende Erklärung warten, gehört ein gewisser trockner dampfartiger Nebel, der von Zeit zu Zeit in verschiedenen Gegenden beobachtet worden ist, der gewöhnlich Höhenrauch (auch wohl Hehrrauch, Haiderauch, Landrauch, Sonnenrauch) genannt wird, und dessen Entstehung man auf verschiedene Weise zu erklären versucht hat.

Ich selbst habe diesen Nebel oft bemerkt, und er hat immer meine Aufmerksamkeit erregt. Durch das Lesen der kleinen interessanten Schrift des Hrn. Dr. Fincke zu Lingen über den Moordampf *) ist dieselbe noch gesteigert worden, und als ich im vorigen Jahre diesen Nebel wieder sah, und in den von mir seit dem Jahre 1821 aufgezeichneten meteorologischen Beobachtungen fand, dafs derselbe von

---

*) Naturhistorische Bemerkungen, betreffend eine auf vieljährige meteorologische Beobachtungen sich stützende Beschreibung des Moordampfes in Westphalen und seiner nachtheiligen Einflüsse auf die hiesige Witterung, nebst Beurtheilung des grofsen Unterschiedes, der zwischen Moordampf und Höhenrauch statt findet, und der oft irrigen Verwechselung des letztern mit dem ersteren, von Leon. Ludw. Finke, Dr. und Professor auch Kreisphysicus zu Lingen. Hannover. 1820. 8. 96. S. Vergl. II. 433. Anm. dies. Arch. (Ueber die vom Herausgeber dieser Zeitschrift angenommenen vier Arten von Höhenrauch; siehe a. a. O. 437).

diesem Zeitpunkte an bis jetzt eine fast jährliche und fast immer um dieselbe Jahreszeit wiederkehrende Erscheinung gewesen ist, glaubte ich, dafs die Bekanntmachung meiner wenn gleich wenigen Wahrnehmungen vielleicht andere Beobachter auffordern könne, durch vergleichende Beobachtungen dem Ursprunge dieser Erscheinung näher nachzuspüren. Diese Nachforschungen würden vorzüglich zu Beantwortung der Frage dienen: ob diese Erscheinung eine eigentlich und allgemein meteorische ist, oder die Folge einer landwirthschaftlichen Unternehmung — des Moorbrennens — wie Herr Dr. Fincke glaubt, und wenigstens für seine Gegend wahrscheinlich darzustellen sucht.

Unbemerkt darf ich nicht lassen — und ich bitte die folgenden Bemerkungen hiernach zu beurtheilen — dafs meine meteorologischen Beobachtungen nur als die eines Liebhabers betrachtet werden können. Die freie Lage eines Gartenhauses, das ich seit einer Reihe von Jahren im Sommer bewohne, hat mich veranlafst, regelmäfsig Barometer und Thermometer zu beobachten, und diese Beobachtungen, so wie Alles, was mir sonst in dem Zustande der Atmosphäre Merkwürdiges auffällt, aufzuzeichnen. Ich gebe auch Nichts mehr, als was ich wahrgenommen habe.

Der Charakter der Erscheinung von der hier die Rede seyn soll, ist folgender, Der Himmel ist gewöhnlich, besonders in der Zenithgegend, ohne eigentliche bestimmt geformte Wolken, aber nicht rein blau, sondern durch einen nebeligen Ueberzug mehr oder weniger weifslich gefärbt. Dieser Ueber-

zug

zug zeigt sich in der Höhe theils durch diese Färbung des Himmels, theils durch den matten Schein der Sonne. In den unteren Theilen der Atmosphäre, besonders da, wo entfernte Berge im Hintergrunde liegen, ist der weifsliche Nebel, wie natürlich, noch mehr sichtbar, indem alle entfernten Gegenstände mit einem Flor überzogen zu seyn scheinen. Die Sonne, wenn sie dem Horizonte nahe steht, bekömmt schon in einer gröfsern Elevation die rothe Farbe, die sie gewöhnlich nur im Augenblicke des Unterganges annimmt, und verliert alles stralende und blendende, was sie bei heiterer Luft selbst in diesem Augenblicke zu behalten pflegt. Ich habe, wenn der trockne Nebel sehr stark war, bemerkt, dafs die Sonnenscheibe sogar ganz verschwand, als sie noch mehrere Grade über dem Horizonte stand. Dieser Nebel scheint durchaus nicht zu feuchten. Zwar habe ich keine hygrometrischen Beobachtungen dabei anzustellen Gelegenheit gehabt; aber schon das Gefühl, und der Mangel anderer Erscheinungen die man bei eigentlichen, aus wässrigen Theilen bestehenden und daher feuchtenden Nebeln an verschiedenen Körpern wahrnimmt, zeigen, dafs dieser Nebel nicht auf das Hygrometer wirkt. Damit stimmen auch die Beobachtungen mehrerer Physiker überein.

Eine ganz eigenthümliche Erscheinung bei diesem Nebel ist der sich immer gleich bleibende, ihn fast jedesmal, bald stärker bald schwächer, begleitende ausgezeichnete Geruch, der sich zugleich in der Atmosphäre verbreitet. Es ist dieser derjenige bituminöse Geruch, welchen brennende Braunkohle

giebt, und welcher in Städten, in denen viel von diesem Brennmaterial gebraucht wird, permanennt ist. Ich wenigstens habe ganz denselben Geruch wahrgenommen in Cassel, Frankfurt, Altenburg, bei den Salinen von Allendorf, Artern u. s. w. Dafs diese Wahrnehmung nicht in meiner Einbildung beruhe, dafür bürgt mir, dafs sie von vielen andern Personen zugleich gemacht wurde. Noch am 23. Mai 1825 traf es sich, dafs ich mich Nachmittags mit einer völlig unbefangenen Dame in einem Garten befand, und diese selbst mich auf den bituminösen Geruch in der freien Luft aufmerksam machte, und dabei bemerkte: dieser Geruch erinnere sie lebhaft an Cassel, ihre Vaterstadt.

Ich lasse nunmehr meine Beobachtungen folgen.

1821.

Der Mai war auffallend kühl; der höchste Stand des Reaumür'schen Thermometers am 3. und 5. Nachmittags 2 Uhr + 19° wurde an keinem der folgenden Tage wieder erreicht; nur an zwei oder drei derselben erhob sich der Thermometerstand auf 15 bis 16°.

Im Junius erhielt sich derselbe niedrige Grad der Luftwärme in der ersten Woche. Vom 8. an wurde er noch niedriger, der 13. war der kälteste und unfreundliche Tag; Abends erfolgte kalter Regen.

Jun.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	in frei. L.
14	8 U. M.	27″ 4,4‴	+ 9,5	+ 10,0
	2 - Ab.	27 4,4	+ 12,0	+ 13,0
	9 - -	27 4,8	+ 11,0	+ 8,0

Morgens die vollkommenste Windstille, hoch am

blauen Himmel ziehen einzelne weiſse Wolken langsam von NO nach SW. Nachmittags bei NO wird der Himmel ganz bewölkt. Abends Windstille und der Himmel wolkenlos.

Jun.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
15	6 U. M.	27″ 4,0‴	+ 10,0	+ 8,0
	10 - -	27 3,8	+ 11,0	+ 10,0
	5 - Ab.	27 2,9	+ 10,5	+ 10,0

Mäſsiger NW Wind, ein bituminös riechender Höhenrauch verbreitete sich bald über den anfangs heitern Himmel. Gegen Mittag wird der NW Wind sehr stark, die Luft immer trüber, kurz vor ☉ Untergang ein kleiner Regen. Die ☉ geht feuerroth unter hinter Wolken, dann stellt sich der Nebel mit dem Braunkohlengeruch wieder ein.

16	6 U. M.	27″ 2,9‴	+ 10,0	+ 7,5
	9 - -	27 3,0	+ 11,0	+ 11,0
	2 - Ab.	27 3,2	+ 12,0	+ 14,0
	8 - -	27 3,5	+ 11,0	+ 8,0

NO Wind, Nebel um den Horizont, so dick, daſs das ($1\frac{1}{2}$ Meile entfernte) Thüringerwaldgebirge nicht sichtbar ist; der bituminöse Geruch wie Tags zuvor. Gegen 9 U. M. wird der Wind stark, der Nebel bleibt um den Horizont, oben ist der Himmel heiter. Nachmittags 1 und 3 U. heftige Regenschauer mit Schlossen aus NO kommend. Gegen Abend der Himmel heiter; schönes Abendroth.

17	6 U. M.	27″ 3,9‴	+ 10,0	+ 6,0
	9 - -	27 4,1	+ 11,5	+ 10,0
	5 - Ab.	27 4,0	+ 11,0	+ 14,0
	9 - -	27 4,3	+ 11,0	+ 7,5

NO Wind, des Morgens scharf, wird immer schwächer. Die Luft abwechselnd heiter und bewölkt, mit ⊙ Blicken.

Jun.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	in frei. L.
18	7 U. M.	27″ 3,8‴	+ 10,0	+ 11,0
	3 - Ab.	27 2,9	+ 13,0	+ 16,0
	8 - -	27 2,6	+ 12,0	+ 10,0

NW Wind, anfangs mäfsig, gegen Abend stark. Dünn bewölkt mit viel ⊙ Schein. Abends bildet sich eine grofse Wolkenwand in W und NW. Später stellt sich der Nebel mit dem bituminösem Geruch wieder ein.

19	8 U. M.	27″ 2,0‴	+ 11,5	+ 11,0
	3 - Ab.	27 1,5	+ 13,0	+ 12,0
	8 - -	27 1,4	+ 12,0	+ 7,5

NW Wind, anfangs frisch, später stark. Morgens der bituminösriechende Nebel wie Tags zuvor. Dabei viel ⊙ Schein. Zwischen 12 und 1 U. Nachmittags Regen. Nachmittags dick bewölkt. Bei ⊙ Untergang zerrissen die dicken Wolken in NW.

Hierauf folgte eine Reihe kalter und trüber Tage, mit Regen- und einigemal Schlossenwettern, bis zum 26. wo der Thermometerstand zuerst wieder auf 16° kommt. Kein Höhenrauch zeigt sich in diesen Tagen. Die Winde wehen immer aus N. und NW, selten NO. Der Barometerstand schwankt zwischen 27″ 1,3‴ und 27″ 2,7‴.

27	6 U. M.	27″ 2,3‴	+ 12,0	+ 10,0
	9 - -	27 2,4	+ 13,5	+ 16,0
	3 - Ab.	27 2,1	+ 15,0	+ 19,0
	9 - -	27 2,3	+ 13,5	+ 10,0

NO Wind, gelind. Der Morgen heiter, bis auf einige dünne Cirrhus am W Horizont. Später bilden sich mehr Wolken, die sich Nachmittags ganz wieder verlieren, dann tritt allgemeiner Höhenrauch ein, die ⊙ geht blutroth unter.

Jun.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
28	6 U. M.	27″ 2,3‴	+ 12,5	+ 10,0
	9 - -	27 2,4	+ 15,5	+ 16,0
	2 - Ab.	27 2,6	+ 16,0	+ 17,5
	8 - -	27 3,0	+ 14,3	+ 11,0

NW Wind, nicht stark. Den ganzen Tag Höhenrauch ohne Wolken, und matter ⊙ Schein, Abends die ⊙ roth.

29	6 U. M.	27″ 3,2‴	+ 13,5	+ 9,0
	9 - -	27 3,3	+ 13,3	+ 11,0
	2 - Ab.	27 3,3	+ 14,5	+ 12,0
	8 - -	27 3,3	+ 13,0	+ 9,0

NW Wind, mäfsig. Höhenrauch und zugleich der Himmel mit Wolken bedeckt. Selten ein ⊙ Blick.

Von dem folgenden Tage an kein Höhenrauch mehr, und höhere Wärmegrade. Am 14. Jul. Ab. 10 U., war ein ausgezeichnet schöner Mondregenbogen zu Gotha sichtbar. Am 30. Julius sah ich auf dem Wege zwischen Altenburg und Zwickau, Morgens zwischen 7 und 8 Uhr ein schönes Phänomen von Nebensonnen, mit Bruchstücken von farbigen Ringen bei sehr bewölktem Himmel.

1822.

In diesem Jahre zeigte sich die Erscheinung des Höhenrauchs viel weniger als im vorhergehenden. Nur drei Tage sind dadurch ausgezeichnet.

In der ersten Woche des Mai gab es mehrere Gewitter, es herrschten Süd- und Ostwinde; in der zweiten Nordwinde und häufiger Regen. Vom 15. an folgten sechs ganz heitere Tage aufeinander.

Mai.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	in frei. L.
22	7 U. M.	27″ 5,3‴	+ 14,0	+ 10,0
	8 - Ab.	27 4,4	+ 14,4	+ 15,0
23	7 U. M.	27″ 3,5‴	+ 13,5	+ 7,5
	9 - Ab.	27 3,1	+ 13,0	+ 7,0

NW Wind. Am 22. Gewitter. Am 22. und 23. Höhenrauch mit bituminösem Geruch.

Die folgenden Tage abwechselnd, mittlere Wärmegrade, der Himmel mehr bewölkt als heiter. Am Schlusse des Monats blühen die Rosen und das Korn, es giebt reife Kirschen.

Jun.				
2	6 U. M.	27″ 5,0‴	+ 15,5	+ 12,0
	2 - Ab.	27 5,2	+ 18,2	+ 18,5
	9 - -	27 5,6	+ 16,5	+ 11,0

An diesem Tage zeigt sich wieder der Höhenrauch, ohne alle Wolken.

Es folgen darauf zehn bis zwölf ganz heitere Tage.

1823.

In diesem Jahre bin ich im April und in einem Theile des Mai, theils durch Krankheit, theils durch eine nothwendig gewordene Reparatur des Barometers, abgehalten worden Witterungsbeobachtungen aufzuzeichnen. Die aufgezeichneten fangen erst mit dem 24. Mai an; von diesem Tage an aber findet

sich darin nichts vom Höhenrauch angemerkt. Auch Hr. Prof. Kries findet in den seinigen aus der ersten Zeit nichts davon. Indessen muſs ich bemerken, daſs dieser Beobachter auch in den übrigen Jahren, zwar stets den von mir angemerkten Nebel, aber nicht immer den bituminösen Geruch dabei wahrgenommen hat. Dieser Umstand kann jedoch von der Lage seines Hauses herrühren, welches gegen Norden von der Stadt gedeckt, und überhaupt ringsum von mehreren hohen Gegenständen umgeben ist, während das meinige eine ganz freie Lage von allen Seiten hat, und von jedem Luftstriche getroffen wird.

1824.

Am 12. Mai zeigte sich die prachtvolle Erscheinung von Nebensonnen, die in Kastner's Archiv (II. 209 ff.) beschrieben ist. Am 26. erschien der Höhenrauch. Vorher giengen mehrere kühle Tage.

Mai.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	in frei. L.
26	8 U. M.	27″ 4,8‴	+ 10,0	+ 8,5
	2 - Ab.	27 5,4	+ 12,0	+ 13,5
	8 - -	27 6,0	+ 10,5	+ 9,0

N. und NW Wind, der am Tage an Stärke zunimmt. Den ganzen Morgen Höhenrauch mit bituminösem Geruch. Erst nach 8 U. ⊙ Blicke. Am Tage viel ⊙ Schein. Abends der Himmel oben heiter, der Horizont bewölkt.

27	8 U. M.	27″ 7,0‴	+ 11,0	+ 10,0
	2 - Ab.	27 6,9	+ 12,5	+ 14,0
	8 - -	27 7,0	+ 11,0	+ 9,0

Digitized by Google

NW Wind, stark; gegen Mittag fast Sturm. Der Himmel wie Tags zuvor, am obern Theile etwas mehr Cirrhus. Gegen Abend der obere Theil ganz heiter, um den Horizont Höhenrauch mit stark bituminösem Geruch.

Mai.	Stunde.	Barometer.	Thermometsr R. am Bar.	in frei. L.
28	8 U. M.	27″ 7,5‴	+ 10,0	+ 10,0
	8 - Ab.	27 6,9	+ 11,0	+ 9,5

NW Wind, erst frisch, später sehr stark und Abends ganz still. Morgens Cirrhus über den ganzen Himmel, dabei Höhenrauch und bituminöser Geruch. Der Höhenrauch wird gegen Abend immer dichter, so dafs ich von meinem Hause den eine Stunde entfernten östlichen Gipfel des Seebergs nicht mehr sehen kann. Die ⊙ wird schon um 7 U. bluthroth und verschwindet ganz, da sie noch mehrere Grade über dem Horizonte steht. Dann legt sich der Wind und es wird Alles vom dicken Höhenrauch umgeben, dabei verbreitet sich ein äusserst starker Braunkohlengeruch. Abends 10 U. erhebt sich der Wind aufs Neue aus NW.

29	8 U. M.	27″ 6,9‴	+ 11,0	+ 11,0
	2 - Ab.	27 5,4	+ 13,5	+ 15,0
	8 - -	27 4,5	+ 11,5	+ 10,0

NW Wind, frisch. Abends still. Immer derselbe Höhenrauch und Geruch, sehr matter ⊙ Schein. Nur wenige eigentliche Wolken, und diese klein. Dabei aber scheint die ⊙ immer wie durch Flor.

Von diesem Tage an verliert sich der Höhenrauch. In den ersten Tagen des Junius fällt die Temperatur der Atmosphäre sehr tief. Den 3. Ju-

nius fast bis zum Gefrierpunkte, die Vegetation stockt, von den sehr verspäteten Obstbaumblüthen erfrieren noch viele.

Jun.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
11	6 U. M.	27″ 1,5‴	+ 15,0	+ 11,0
	8 - -	27 1,9	+ 15,5	+ 16,0
	4 - Ab.	27 1,3	+ 15,5	+ 18,1
	8 - -	27 1,4	+ 15,0	+ 14,0

NO Wind, gelind, gegen Mittag ganz still. Der Himmel mit dünnen Cirrhus überzogen, zwischendurch lichte Stellen. Ein schwacher bituminöser Geruch ist zu bemerken. Gegen 2 U. Ab. fallen einige Regentropfen; der Himmel bleibt nachher umwölkt.

Tags darauf fällt Schnee, der auf dem Thüringerwalde bis zum 13. liegen bleibt. Höhenrauch zeigt sich nicht weiter, der ganze Junius bleibt kühl und regenhaft. Vom 6. Julius an hohe Wärmegrade; häufige Gewitter umziehen die Gegend von Gotha, ohne dafs eines sich in derselben entladet; bis am 18. Julius 1½ U. Nachmittags eines der furchtbarsten unmittelbar, aber schnell, über die Stadt hinzieht und einen Hagelschlag von Körnern, wie Taubeneier grofs, auf dieselbe ausschüttet. Der Sturm kam aus NW, und schlug an den beiden dieser Himmelsgegend zugekehrten Seiten meines Hauses alle Fenster ein, die nicht noch schnell durch Schliefsung der Laden gesichert werden konnten.

Während des ganzen Monats August war ich von Gotha abwesend.

Die ersten Tage des September brachten über-

aus hohe Wärmegrade. Nach einem Gewitter am 9. fiel die Temperatur, erhob sich aber schon am 11. wieder. Am 12. Regengüsse; am 13. zeigte sich Höhenrauch.

Sept.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
13	6 U. M.	27″ 3,8‴	+ 14,0	+ 11,5
	8 - -	27 4,0	+ 14,5	+ 12,5
	4 - Ab.	27 5,1	+ 15,0	+ 15,0
	8 - -	27 6,0	+ 14,0	+ 11,0

Morgens W Wind, frisch, wird immer schwächer. Nachmittags WgN mäfsig. Morgens 6 U. der Himmel dick bewölkt, die Berge des Thüringerwaldes verborgen. Gegen 8 U. fällt ein dicker eigentlicher Nebel, der sich bald in schwere Regenwolken zusammenballt. Nach und nach kommt die ☉ hervor. Gegen ☉ Untergang wird der Himmel oben ganz heiter, und um den Horizont bildet sich eine Schicht von Höhenrauch in welcher die ☉ blutroth wird. Eben so gefärbt steigt der ☾ aus einer solchen Schicht empor, nachdem er nach seinem Aufgange in derselben eine Zeitlang verborgen geblieben war.

14	6 U. M.	27″ 6,4‴	+ 13,0	+ 6,5
	8 - -	27 6,6	+ 14,5	+ 10,0
	2 - Ab.	27 6,5	+ 16,0	+ 16,5
	8 - -	27 6,3	+ 14,0	+ 9,5

Morgens SO Wind, gelind, nach und nach wird es völlig still. Die ☉ geht in einer Schicht von Höhenrauch verborgen auf, und wird erst, nachdem sie 6 bis 8° über dem Horizonte steht, sichtbar, blutroth gefärbt. Den ganzen Tag überzieht ein leichter Nebelflor den ganzen Himmel, ohne eigent-

liche Wolken. Der Untergang der ⊙ und der Aufgang des ☾ sind ganz wie Tags zuvor. Diesesmal habe ich keinen Geruch an dem Höhenrauch bemerkt. Am 15. Morgens war der Höhenrauch verschwunden, und der Himmel vollkommen heiter.

1825.

Nachdem vom 23. April an die Temperatur stark gestiegen, und vom 27. an bis zum 10. Mai fast kein Tag ohne Gewitter vergangen war, darauf aber bis zum 20. sehr kalte Witterung, und am 17. sogar ein starker Schneefall folgte, stieg vom 21. an die Luftwärme, und am 22. zeigte sich zuerst Höhenrauch.

Mai.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
22	$5\frac{1}{2}$ U. M.	27″ 3,8‴	+ 11,2	+ 6,0
	8 - -	27 3,6	+ 12,6	+ 14,0
	2 - Ab.	27 3,0	+ 14,5	+ 20,0
	8 - -	27 2,8	+ 14,0	+ 14,5

SW und W Wind von geringer Stärke. Am Morgen ist die O Seite des Himmels heiter, an der W Seite erhebt sich eine weifse Wolkenwand hoch über den Horizont. Später umflort sich der Himmel, die ⊙ scheint matt. Nachmittags zieht die grofse Wolkenwand vom W Horizont immer höher herauf. Nach 6 U. Ab. erhebt sich der W Wind und führt sie allmählich über den Himmel weg; so dafs nach 8 Uhr der W Horizont ganz rein und die O Hälfte des Himmels mit Wolken bedeckt ist.

Digitized by Google

Mai.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
23	6 U. M.	27″ 3,0‴	+ 12,5	+ 11,0
	8 - -	27 3,1	+ 13,5	+ 13,0
	2 - Ab.	27 3,1	+ 15,0	+ 17,6
	8 - -	27 2,6	+ 14,0	+ 12,0

NgO bald aber NgW Wind, ziemlich stark. Morgens der Himmel ganz frei von Wolken, doch voll von Höhenrauch mit deutlich bituminösem Geruch, der den ganzen Tag über bemerklich bleibt. Der ⊙ Schein immer matt. Nachmittags der Himmel ziemlich allgemein bewölkt, die ⊙ wird eine Weile vor dem Untergang sehr roth.

24	5 U. M.	27″ 1,2‴	+ 13,4	+ 11,1
	8 - -	27 1,6	+ 14,0	+ 12,5
	2 - Ab.	27 1,9	+ 16,2	+ 18,5
	8 - -	27 2,0	+ 15,0	+ 12,5

SW Wind, anfangs gelind, Nachmittags ziemlich stark. Es hat ganz frühe ein wenig geregnet. Der Höhenrauch ist verschwunden. Der Himmel bewölkt sich bald dick, den ganzen Nachmittag ziehen Gewitter über die Gegend mit heftigem Blitzen und Donnern, und den stärksten Regengüssen, bei denen der Wind, bald aus NW bald aus SW blasend, zum Sturm wird. Bei einem dieser Regengüsse Abends 10 Uhr zeigt sich ein deutlicher Mondregenbogen, an welchem ich aber keine Farbenabwechselung erkennen konnte.

Die folgenden Tage bis zum 8. Junius waren auffallend kühl. Am 29. Mai kam in den Morgenstunden das Thermometer bis auf + 3°, am 30. und am 3. Jun. bis auf + 4° R. herunter; in den Nachmittagsstunden stieg es nicht über 13°, ausgenom-

Digitized by

men am 3. Junius, da es sich bis + 18° erhob. Der Barometerstand war sehr ungleich, und wechselte zwischen 26″ 8,1‴ und 27″ 6,4‴ (Unterschied = 10,3‴). Am 27., 28. und 30. Mai etwas Regen, dann bis 4. Junius trocken. Am 5. Junius heftiger Regen und Schlossensturm; die folgenden Tage immer etwas Regen bis zum 8. Junius.

Jun.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
8	6 U. M.	27″ 3,9‴	+ 10,5	+ 9,6
	8 - -	27 4,0	+ 11,0	+ 10,5
	2 - Ab.	27 3,8	+ 12,0	+ 11,0
	8 - -	27 3,8	+ 12,0	+ 11,0

Morgens SW und W Wind. Abends NW gelind. Höhenrauch, der die entfernteren Berge fast ganz verhüllt. Die Anfangs fast allgemeine Wolkendecke verschwindet Abends gegen 7 U. nach einem kleinen Regen ganz. Der Höhenrauch aber bleibt, und riecht stark bituminös.

9	6 U. M.	27″ 3,9‴	+ 11,0	+ 7,2
	8 - -	27 4,3	+ 12,5	+ 12,5
	2 - Ab.	27 4,0	+ 14,0	+ 17,0
	8 - -	27 4,3	+ 13,8	+ 14,0

SW, gelind, gegen Abend still. Immer noch etwas Höhenrauch, doch bemerke ich keinen Geruch dabei.

Die folgenden Tage bis zum 17. recht warm (am 13. und 14. bis + 22° R.). Das Barometer hoch, immer östliche Winde und gröfstentheils heiterer Himmel. Am 16. fängt schon wieder Höhenrauch an sich zu zeigen.

Digitized by Google

Jun.	Stunde.	Barometer.	Thermometer R. am Bar.	Thermometer R. in frei. L.
16	5 U. M.	27″ 5,2‴	+ 15,0	+ 7,6
	8 - -	27 5,6	+ 16,0	+ 15,0
	2 - Ab.	27 5,2	+ 16,5	+ 19,0
	8 - -	27 4,6	+ 16,2	+ 15,2

SO sehr gelind. Der Himmel den ganzen Tag vollkommen wolkenlos, dennoch wegen eines dünnen Höhenrauches der ⊙ Schein nur matt. Noch ist kein Geruch zu bemerken.

17	5 U. M.	27″ 3,6‴	+ 14,3	+ 8,5
	8 - -	27 3,3	+ 15,8	+ 17,0
	2 - Ab.	27 2,7	+ 16,5	+ 20,5
	8 - -	27 3,0	+ 16,0	+ 10,0

Der Wind in den ersten Morgenstunden aus S und gelind, später aus W und frischer; 2 U. Nachmittags N sehr stark, Abends NgW mäfsig. Ausser einigen dünnen Cirrhusstreifen sieht man am Morgen keine Wolken; aber nach und nach überzieht Höhenrauch den ganzen Himmel; bald bilden sich viele und grofse Cumuluswolken von gewitterhaftem Ansehen. Dabei wendet sich der Wind aus S in W und NW. Nach 1 Uhr Ab. fangen die Wolken an zu zerflieſsen, und ein dicker Höhenrauch verbreitet sich überall. Er nimmt immer zu und wird zuletzt stärker als in allen vorherbeschriebenen Fällen. Dabei ist auch der bituminöse Geruch von durchdringender Stärke.

18	6 U. M.	27″ 2,9‴	+ 14,2	+ 7,0
	8 - -	27 3,0	+ 14,3	+ 10,0
	2 - Ab.	27 2,9	+ 15,0	+ 11,2
	8 - -	27 2,9	+ 13,5	+ 9,3

Den ganzen Tag starker, rauher NW Wind. Der Himmel ganz mit grauen Wolken bedeckt. Nach 8 U. M. fallen wenige Regentropfen, kein Höhenrauch mehr.

Von diesem Tage an wird, bei wenig verändertem Barometerstand, der Thermometerstand wieder sehr niedrig. Die Luft rauh, der Himmel immer trüb. Den 24. hellt er sich auf, und es treten wieder höhere Wärmegrade ein. Am 26. 2 U. Ab. +23°; am 26. Gewitter, nach welchem die Luft warm bleibt bis zum 28. Vom 29. Junius bis 8. Julius wieder niedrige Wärmegrade. Vom 9. Jul. an erhebt sich die Temperatur mit jedem Tage. Bis zum 13. (20° 2 U. Ab.) abwechselnd Gewitter und heftige Regengüsse. Vom 13. an, wird die Luft ganz heiter, und die Wärme steigt mit jedem Tage. Am 16. 2 U. Ab. + 24° R. am 17. + 25°, am 18. + 25,5°, am 19. + 24,5°, den 20. 7 U. Morgens 18°, und an allen diesen Tagen keine Wolke am Himmel. *)

Die nächsten Resultate aus diesen Beobachtungen möchten folgende seyn.

Der sogenannte Höhenrauch zeigte sich seit 1821, mit Ausnahme des Jahres 1823, in der Gegend von Gotha jedes Jahr in der letzten Hälfte des Mai oder im Junius. Später als den 29. Junius ist er in keinem dieser Jahre wahrgenommen worden, den im September 1824 ausgenommen, bei

*) Hinsichtlich der Beobachtungen von diesem Jahre (1826) vergl. S. 238 des vorigen Heftes dieses Bandes. K.

welchem aber das Kennzeichen des eigenthümlichen Geruchs mangelte.

Er dauerte nie länger als drei bis vier Tage. Auch im J. 1821, in dem er sich am spätesten zeigte, (14. und 27. Junius) war zwischen seiner zweimaligen Erscheinung eine Unterbrechung von sieben Tagen. Im J. 1822, da er sich ebenfalls zweimal zeigte (22. Mai und 2. Junius) war eine Unterbrechung von neun Tagen dazwischen und die zweite Erscheinung dauerte nur einen Tag. Im J. 1825 zeigte er sich dreimal, mit Unterbrechung von mehreren Tagen und kurzer Dauer.

Dreimal erschien er während dieses Zeitraums in der letzten Woche des Mai, nur einmal nach der Mitte des Junius, einmal im September, und da nicht mit allen seinen Kennzeichen.

Er zeigte sich am öftersten bei Nordwest oder Nordostwind, seltener bei dem letztern als bei dem erstern; wovon aber wieder der Höhenrauch im September 1824 eine Ausnahme macht.

Der Barometerstand war in den Tagen des Höhenrauch's meistens über dem mittleren Stande des Beobachtungsortes, bisweilen beträchtlich über demselben, seltener darunter. *)

Der Thermometerstand war dabei sehr ungleich. Er schwankt in den ersten Stunden nach Mittag an den

*) Die Höhe des Beobachtungsortes erwartet zwar noch ihre genaue Bestimmung; aber aus den darüber bis jetzt vorhandenen Beobachtungen wird es wahrscheinlich, dafs sie nicht unter 1000 par. Fufs über der Meeresfläche beträgt.

den verschiedenen Tagen des Höhenrauchs zwischen + 12° und + 20° R.

Die übrige Beschaffenheit der Atmosphäre vor, an und nach den Tagen des Höhenrauchs, war sehr verschieden. Im J. 1821 gieng ihm eine kalte Periode voraus; an den Tagen, an denen er sich zeigte, erfolgte zuweilen Regen, und seiner ersten Erscheinung folgten kalte, der zweiten aber warme Tage. Im J. 1822 gieng ihm ebenfalls eine kalte Periode voraus; an einem der Tage seiner Erscheinung hatten wir Gewitter, und als er sich neun Tage nachher wieder gezeigt hatte, folgten ihm zehn bis zwölf ganz heitere, trockne und heifse Tage. Die Vegetation war damals sehr üppig und frühzeitig. Im J. 1824 erschien er wieder nach mehreren kühlen Tagen. Die Tage des Höhenrauchs selbst waren ganz trocken und gleichfalls kühl, und auf dieselben folgte empfindliche Kälte; die Vegetation war träg und verspätet. Im J. 1825 gieng ihm wieder Kälte voraus, den ersten zwei Tagen seines Erscheinens folgte ein schwüler Gewittertag mit heftigen Regengüssen, dem zweiten Erscheinen warme, dem dritten kühle Tage.

Diese Wahrnehmungen scheinen eher darzuthun, dafs die vorhergehende Beschaffenheit der Atmosphäre einen Einfluſs auf die Bildung des Höhenrauchs, als dafs dieser auf die ihm nachfolgende Beschaffenheit der Atmosphäre bedeutende Wirkung äusserte.

Das letztere kann man schwerlich annehmen, da die Witerung der verschiedensten, ja entgegengesetzten Art, auf die Erscheinung des Höhenrauch's gefolgt ist. Dieser Mangel an verbreitetem Einfluſs

desselben auf die Atomsphäre, könnte der Ansicht des Hrn. Dr. Fincke: dafs er nur die Folge einer landwirthschaftlichen Operation sey, das Wort reden, und man möchte dabei immer zugeben, dafs der von diesem Schriftsteller angegebene sehr merkliche Einfluſs des Moordampfes auf die Witterung der nächsten Gegend, um die Zeit des Moorbrennens, wirklich bestehe, und nur über entferntere Gegenden sich nicht verbreite; dafs man daher in jenen Gegenden den Moordampf vielleicht dann und wann für Höhenrauch gehalten habe. Da aber dem in der hiesigen Gegend während der letzteren fünf Jahre wahrgenommenen Höhenrauch, jedes Jahr dieselbe Art von Witterung unmittelbar vorausgieng; so scheint es doch, dafs hier eine natürliche atmosphärische Operation zu Bildung dieses trocknen Nebels gewirkt hat, und es dünkt mir mifslich und schwer, denselben auch für unsere Gegenden blofs von dem Moorbrenen in Westphalen ableiten zu wollen; was Hr. Dr. Fincke allerdings zu beabsichtigen scheint, indem er die Erscheinungen des trocknen Nebels in Nordteutschland, nach dem Jahre 1783, durchgängig für Wirkung des Moordampfs hält, und nur allein das bekannte Phänomen vom J. 1783 für wirklichen Höhenrauch — eine eigentlich atmosphärische Erscheinung — angesehen wissen will.

Für die Meinung des Hrn. Dr. Fincke schiene der Umstand zu sprechen, dafs dieser Nebel sich hier in Thüringen immer, oder doch am entschiedensten bei nördlichen, und vornehmlich bei Nordwestwind gezeigt hat.

Eben so vielleicht der Umstand, dafs er sich

fast immer in derselben Jahreszeit, in einem Zeitraum von ungefähr vier Wochen im May und Junius, gezeigt hat; und dafs dieses gerade die Zeit des Moorbrennens ist. Indessen giebt gerade derselbe Umstand auch einen Wink dafür ab: diesen Nebel für eine natürliche Erscheinung zu halten. Wer wollte z. B. die Gewitter deswegen: weil sie gewöhnlicher um die Zeit der Heuärnte, als um die der Weinlese entstehen, für eine Folge der erstern halten?

Die gröfste Schwierigkeit, die sich der Ableitung dieses Nebels, in unsern Gegenden, von dem Moorbrennen in Westphalen entgegensetzt, scheint mir die grofse Entfernung beider Gegenden von einander zu seyen. Gotha liegt von den Gegenden, wo diese Operation vorgenommen wird, 30 bis 40 geographische Meilen entfernt;*) und im J. 1824 hat man — wie ich in der Dorfzeitung gelesen habe — den bituminösen Geruch des trocknen Nebels, sogar in der Gegend von Hildburghausen bemerkt; also noch acht Meilen weiter südlich, und jenseit des hohen und langerstreckten Thüringerwaldgebirgs.

Hr. Dr. Fincke nimmt allerdings an, dafs der Moordampf auf sehr grofse Entfernungen wahrgenommen werden kann, und er dürfte vielleicht der Meinung seyn, dafs in so grofser Entfernung sich

*) Osnabrück ist von Gotha postmäfsig 40 M. — auf der Charte gemessen, in gerader Linie 34 geogr. M. — entfernt; die Gegenden aber, in denen das Moorbrennen am meisten üblich ist, liegen noch entfernter.

Digitized by Google

nur etwas weniges davon spüren liefse (wie vielleicht das trübe Ansehen des Himmels und der Geruch) und dafs die übrigen Einflüsse auf die Atmosphäre: die Kälte, das Vertreiben des Regens u. s. w. auf die nächsten Gegenden um den Moorbrand beschränkt bleiben könnten. Von diesen letzteren haben wir freilich, wie die vorstehenden Beobachtungen zeigen, in Thüringen nicht das mindeste wahrgenommen.

Jedenfalls wird nothwendig seyn, genau auf das Zusammentreffen oder Nichtzusammentreffen der Erscheinung des trocknen Nebels mit den Zeitpunkten des Moorbrennens zu achten, ehe man jeden solchen Nebel, der sich in neuerer Zeit gezeigt hat, für Moordampf erklärt. Hr. Dr. Fincke erwähnt, dafs in neuerer Zeit das Moorbrennen bisweilen im Julius und August vorgenommen worden sey. Im Julius habe ich den Höhenrauch während der letzteren fünf Jahre hier niemals gesehen; im August der Jahre 1822 und 1823 ebenfalls nicht. In den Jahren 1821 und 1824 aber befand ich mich während des Augustmonats in Karlsbad.

Wenn aber auch der Dampf von den brennenden Mooren in Westphalen wirklich zuweilen bis in Thüringen, oder selbst bis in die nördlichen Gegenden von Franken wahrgenommen werden sollte; so möchten doch wohl die oben aufgezeichneten Beobachtungen und viele andere Thatsachen beweisen, oder doch sehr wahrscheinlich machen: dafs unser Höhenrauch, obgleich in manchen Stücken dem Moordampf ähnlich, ein davon verschiedenes, und zwar ein natürliches, meteorisches Phänomen ist.

Einer der wichtigsten Gründe dafür ist, dafs die Erscheinung in vielen Ländern von Europa, zu verschiedenen Zeiten und in grofsen Entfernungen von dem Sitze der Moorbrände beobachtet worden ist; und dafs sie zuweilen sehr verbreitet gewesen ist. Ich will dafür nur einige Beispiele anführen, von welchen mir eben Nachrichten zur Hand sind, und ich bin überzeugt, dafs sich deren noch weit mehrere finden werden.

Im J. 1721 im Junius erschien dieser trockne Nebel in einem grofsen Theile von Frankreich und Italien. *)

Ueber seine in Schweden während der Jahre 1754 bis 1766 fast jährlich eingetretene Erscheinung haben Gadolin, Gissler und Wargentin eine Reihe von Beobachtungen geliefert.**) Dort erschien er hauptsächlich im Junius und Julius, seltener im Mai. Die Berichterstatter bemerken dabei, dafs seine Erscheinung wohl bisweilen mit Waldbränden in Finnland u. s. w. zusammengetroffen habe, bestreiten aber die Meinung dafs sie von diesen verursacht worden sey.

Im J. 1764 wurde sie ebenfalls wieder in Frankreich wahrgenommen.***)

Am auffallendsten in der neueren Zeit war die

---

*) Abhandlungen der k. schwedischen Akademie, teutsche Uebers. von Kaestner Bd. 29 S. 96, und die dort angeführten Schriften.

**) Ebendaselbst S. 95 bis 100.

***) Torcia Brief an Toaldo, im Teutsch. Mercur 1784 April S. 5.

Erscheinung des Höhenrauchs bekanntlich im J. 1783, in welchem sie sich üder den gröfsten Theil von Europa und über benachbarte Meere erstreckte und einige Monate lang dauerte. *)

Den Höhenrauch dieses Jahres läfst Hr. Dr. Finke allein für ein blofs natürliches Phänomen gelten.

Endlich ist sie seit dem J. 1819 **) fast jährlich an mehreren Orten wahrgenommen worden, und namentlich im jetzigen Jahre 1825 am 13. Junius in Brüssel ***) fast zu gleicher Zeit mit ihrer Erscheinung in Thüringen, und zwar in einem sehr hohen Grade. Brüssel aber liegt von den Niederländischen und westphälischen Gegenden, in denen Moor gebrannt wird, 50 bis 54 geogr. M. in gerader Linie entfernt, in der Richtung SW; da Thüringen in SO davon liegt, so dafs ein und derselbe Wind nicht diesen beiden Gegenden zugleich den Moordampf zugeführt haben kann.

Vergleicht man aber die von dem Höhenrauche des Jahres 1783 aufbewahrten Schilderungen mit

---

*) Mehrere Schriften hierrüber sind verzeichnet in Erxleben's Anfangsgr. der Naturlehre herausg. von Lichtenberg. §. 753. Vorzügl. aber s. W. H. Brande's Untersuchungen über den Gang der Wärme Aenderungen durchs ganze Jahr u. s. w. Leipzig 1820 S. 26 folg. und besonders S. 172.

**) Prof. Wildt; im Hannoverschen Magazin 1819. Nro. 73 und 74.

***) Dorfzeitung 1825. Nro. 51 S. 103. (Vergl. auch Van-Mons über stinkende Nebel, in dies. Arch. VII. 339 ff.)

der, die ich oben von dem in den letzten fünf Jahren in Thüringen beobachteten gegeben habe; so wird man die grofse Uebereinstimmung des Wesentlichen des Phänomens von 1783 mit dem dieser Jahre gewifs nicht verkennen. Beide sind eigentlich nur wie das Gröfsere vom Kleinern unterschieden. Der Nebel von 1783 scheint in der That dasselbe Phänomen in gröfserer Stärke, weiterer Verbreitung und längerer Dauer gewesen zu seyn. Selbst während der langen Dauer dieser grofsen Erscheinung giengen diejenigen Veränderungen, die von den meteorologischen Werkzeugen angezeigt werden, ihren abwechselnden Gang fort, wie in den kurzen Höhenrauchsperioden der letzten Jahre. Da nun das grofse Phänomen vom J. 1783, welches gewifs jeder Physiker für ein blofs natürliches, von aller Einwirkung der Menschenhand ganz unabhängiges erkennt, keinen Einfluſs auf diese Veränderungen im Luftkreise hatte; so kann auch der Umstand allein, daſs der Höhenrauch der letzteren Jahre keinen Einfluſs auf diese und auf die meteorologischen Werkzeuge geäussert hat, nicht berechtigen seine Erscheinung für eine andere als eine meteorische zu halten.

Das Moorbrennen, das sich nur auf einen Umkreis von einigen Meilen erstreckt, und selbst in diesem nicht die ganze Fläche, sondern nur einzelne Theile derselben umfaſst, dieses Verbrennen einer flachen Torfschicht, ja selbst der Brand eines beträchtlichen Waldes möchte wohl schwerlich in dem Umkreise eines Halbmessers von funfzig geographischen Meiln, und noch viel weniger über ein so

grofses Reich wie Schweden, oder wohl gar das baltische Meer dazu, Wirkungen verbreiten können, die den Sinnen des Gesicht's und Geruch's noch wahrnehmbar wären; wenn man auch das Daseyn derjenigen atmosphärischen Wirkungen zugiebt, die nach Hrn. Finke, sich in den dem Moorbrande zunächst liegenden Gegenden, als von demselben verursacht, zeigen.

Was ist aber der Höhenrauch, der nicht Moordampf ist? Alle Versuche diese Frage zu beantworten, haben blofs den Höhenrauch vom J. 1783 zum Gegenstande gehabt, den einzigen aus neuerer Zeit, welchen Hr. Dr. Finke für ein meteorisches Phänomen erkennt, indem er allen Höhenrauch, der früher oder später wahrgenommen worden ist, für Moordampf erklärt. Hr. Prof. Wildt hält zwar auch den von 1819 für eine meteorische Erscheinung, und sucht ihn als eine solche zu erklären; wird aber deshalb von Hrn. Dr. Fincke lebhaft bestritten.

Recht deutlich leuchtete es mir am 17. Junius 1825 ein, dafs der an diesem Tage erschienene sehr starke, und von durchdringendem Braunkohlengeruch begleitete Höhenrauch eine meteorische Erscheinung seyn mufste. An diesem sehr heifsen Tage bereitete sich während des Vormittags die Atmosphäre allmählich zum völlig gewitterhaften Zustande. Beim heftigsten Sonnenstich bildeten sich am Westhimmel grofse geballte Wolken (Cumulus) und stiegen langsam über dem Horizont herauf; gegen die Mittagsstunde erwartete Jedermann jeden Augenblick den Ausbruch des Gewitters. Aber es entstand nicht; die Wolken fiengen gegen 1 Uhr an

kleiner zu werden, und in Dampf oder trocknen Nebel zu zerfliefsen, während der Anfangs gelinde Südwind durch den Westpunkt fast alle Compasstriche durchlaufen hatte, 2 Uhr Nachmittags beinahe als Sturm aus Norden brauste, und gegen Abend ganz mäfsig aus NgW blies. Mit Auflösung der Wolken nahm der Höhenrauch mehr und mehr zu, und es war nicht zu verkennen, dafs seine Erscheinung an die Stelle des so bestimmt erwarteten Gewitters getreten — man konnte sagen, dafs sie das Gewitter selbst war.

Wenn, wie ich oben erwähnt habe, das bisher als einer bestimmten Jahreszeit eigene Erscheinen des trocknen Nebels wenigstens eben so viel für seinen natürlichen als für seinen künstlichen Ursprung beweist; so möchte nicht unbemerkt zu lassen seyn, dafs, wie die obenangeführten, eine Reihe von dreizehn Jahren umfassenden Beobachtungen gezeigt haben, der Höhenrauch in Schweden vornehmlich im Junius und Julius, selten im Mai wahrgenommen wurde, während er in Thüringen im Mai und Junius, und niemals im Julius erscheint. Erwägt man aber, dafs, nach Maafsgabe des Unterschiedes der Breite, die von der Jahreszeit abhangende Beschaffenheit der Luft in Schweden ungefähr im Junius und Jul. mit der des Mai und Junius im nördlichen Teutschlande übereinkommen mag; so können wohl atmosphärische Erscheinungen, die sich bei uns in den beiden früheren Monaten zeigen, in Schweden erst in den beiden späteren erfolgen. Dieser Umstand mufs allerdings in der Vermuthung bestärken, dafs der trockne Nebel, der für eine jede dieser beiden

Gegenden an eine gewisse Zeit im Jahre gleichsam gebunden zu seyn scheint, ein Phänomen ist, zu dessen Hervorbringung eine eigenthümliche, wenigstens zum grofsen Theile von der Jahreszeit abhangende Beschaffenheit der Luft erfordert wird.

Die verschiedenen Erklärungen welche man von dem Höhenrauch zu geben versucht hat, sind theils von der Abwechslung der Feuchte und Trockne in der Atmosphäre und der Erdoberfläche, theils auch von der Elektricität hergenommen worden. Den Höhenrauch vom J. 1783 hat man auch als ein Phänomen betrachtet, das mit den ihm gleichzeitigen Erdbeben in Calabrien und Sicilien, und den ebenfalls gleichzeitigen fast beispiellos furchtbaren vulkanischen Ausbrüchen auf Island in Verbindung gestanden haben könne. Hr. Profess. Brandes*) findet — ungeachtet mancher gegen diese letzte Meinung erhobenen Einwendungen — auch gar nicht unglaublich, dafs jene heftigen Bewegungen in der Erdrinde, in mehreren Theilen von Europa das Hervorbrechen eines rauchartigen Dunstes aus der Erde bewirken konnten. Hr. Prof. Wildt und der Herausgeber dies. Arch. (s. a. a. O.) möchte ebenfalls dem festen Erdkörper einen besondern Antheil an dem Phänomen des Höhenrauchs zuschreiben.

Allerdings kommen dabei mehrere Umstände zusammen, welche glaublich machen, dafs gerade zu diesem Phänomen dem festen Erdkörper eine bedeutendere Einwirkung zuzuschreiben seyn mag, als zu vielen anderen meteorischen Erscheinungen.

---

*) Am angeführten Orte S. 178.

Digitized by

Wenn man die Beschreibungen des Höhenrauch's, wie er sich im J. 1783 in Calabrien und Sicilien gezeigt hat, liest; *) so kann man sich nicht versagen, seine Verbindung mit den grofsen und anhaltenden Erderschütterungen, die ihm in dieser Gegend gleichzeitig waren, sehr wahrscheinlich zu finden. In Neapel war damals der Höhenrauch im Wesentlichen ganz von der Beschaffenheit, wie er in demselben Jahre, aber mehrere Wochen später, in andern Theilen von Europa wahrgenommen wurde, und es war im wesentlichen dieselbe Erscheinung, die man in den letzten Jahren an einzelnen Tagen in Teutschland beobachtet hat. Sein Ansehen, das Ansehen des Himmels und der grofsen Gestirne durch denselben, sein Geruch, sein geringer Einfluſs auf die übrigen meteorischen Erscheinungen, waren dieselben; nur waren alle Erscheinungen dabei damals gröſser und dauernder als jetzt und in Neapel gröſser und dauernder als auch damals in entfernteren Gegenden. Aber näher nach Calabrien hin, nahm die Gröſse dieser Erscheinungen auf eine auffallende Weise zu. In Calabrien selbst und auf dem nahen Meere, war der Nebel eine wirklich schwarze Finsterniſs; dort muſste man am Tage Licht brennen; auf dem Meere stieſsen Barken an einander, weil sie sich nicht sahen, es gieng sogar eine dadurch zu Grunde. Der Erdharzgeruch war dabei unerträglich, und die Vegetation litt, ungeachtet in jener Gegend der Sommer sich durch ungewöhnlich häufigen Regen auszeichnete.

*) Torcia, im Teutschen Mercur 1784 April.

In demselben Jahre wurden durch die ganze Erstreckung des mittelländischen Meeres, von Aleppo an bis nach Lissabon, Erderschütterungen empfunden; auch in Ungarn, Teutschland und Frankreich; gegen Calabrien aber äusserte sich ihre gröfste Kraft. Da sich nun gerade in diesem Landstriche auch das allgemein verbreitete Phänomen des trocknen Nebels in seiner gröfsten, und wirklich in einer ganz ausnehmenden Stärke zeigte; so kann man wohl annehmen, dafs dasselbe häuptsächlich von diesem Punkte ausgegangen seyn mag; oder vielmehr, dafs die grofse Thätigkeit in der Erdrinde, welche damals die Gegenden im und am mittelländischen Meere erschütterte, auch, es sey durch Emanationen oder wie sonst, den Höhenrauch in einer weiten Verbreitung, und an Orten, an denen die Erde im mindesten nicht bewegt wurde, erzeugt haben kann. Auf Emanationen läfst allerdings der Umstand schliefsen, dafs der Höhenrauch da am stärksten war, wo die Erdrinde am heftigsten bewegt wurde, und dafs er in Calabrien sich schon im Februar, im übrigen Europa aber erst im April u. s. w. zeigte.

Es kommt hinzu, dafs schon öfter dieser trockne Nebel, und ein eigenes bleifarbiges Ansehen des Himmels als den Erdbeben vorausgehend, oder als gleichzeitig mit demselben wahrgenommen worden ist.*) Von dem grofsen Erdbeben, das am 13. August 1822 Aleppo zerstörte, wird dieses ausdrücklich bemerkt,**)

*) Brandes a. a. O. S. 178.

**) Verneur Journal des Voyages. V. 24 p. 224 f.

Auch bei dem Erdbeben von Palermo, 5. März 1823, bei welchem die Inseln Stromboli und Volcano in heftiger vulcanischer Bewegung waren, zeigte sich der trockne Nebel um diese Inseln. *)

Der Gedanke, dafs Emanationen aus dem festen Erdkörper zu Bildung dieses Nebels wirken, dringt sich auch um defswillen auf, weil sich in demselben das Daseyn solcher Stoffe den Sinnen zu erkennen giebt, welche dem Erdkörper angehören, und bei dem vulkanischen Procefs ebenfalls verflüchtiget und in die Atmosphüre getrieben werden. Kennen wir wohl irgend ein rein atmosphärisches Phänomen bei welchem sich das Daseyn von Erdharz zu erkennen giebt? — dieses scheint ein blofs dem festen Erdkörper eigenthümlicher Stoff zu seyn.

Warum aber sollte man die Bildung solcher Emanationen nicht glaublich finden? Es scheint mir, dafs man sich dergleichen, und zwar ohne alle vulkanischen Erscheinungen, und in Gegenden, welche diesen letzteren gar nicht unterworfen und zu Hervorbringung dieser gar nicht geeignet sind, gar wohl denken kann.

Ist aber ein solcher Stoff, den der feste Erdkörper unter gewissen — uns freilich bei weitem noch nicht bekannten — Bedingungen vielleicht hergiebt und in die Atmosphäre ausstöfst, derjenige, der durch Combinationen mit anderen, diesen eigenen Stoffen oder Kräften, den trocknen Nebel oder Höhenrauch erzeugt; so ist es auch sehr natürlich, dafs dieser Nebel im Geruch und in manchen an-

*) Biblioteca Italiana V. 33 p. 345.

deren Erscheinungen eine grofse Aehnlichkeit mit dem Dampf von brennenden Mooren haben kann. Dieser letztere wird immer ähnliche Stoffe, wenn auch durch einen verschiedenen Proceſs entwickelt, in einem Theile der Atmosphäre verbreiten. In dem Raume wo dieses geschieht, mögen dann die Erscheinungen des Moordampfes von denen des natürlichen Höhenrauchs — nicht immer leicht zu unterscheiden seyn. Aber es wird mir schwer, nach den mir bis jetzt bekannten Wahrnehmungen, daran zu glauben: daſs weit verbreiteter Höhenrauch, der in Gegenden erscheint, die beträchtlich entfernt von solchen liegen, in welchen Moor gebrannt wird, ebenfalls nur als Wirkung dieser (gegen jene Verbreitung) unbedeutenden Operation anzusehen seyn soll.

Es wäre zu wünschen, daſs durch gleichzeitige Beobachtungen über die Erscheinung des Höhenrauch's in Gegenden, die weit von einander entfernt liegen, die Thatsache selbst, auf deren Bestätigung vorerst alles ankommen dürfte, um Muthmaſsungen über die Entstehung des Phänomens aufzustellen, in ein helleres Licht gesetzt würde.

Van-Mons: briefliche Bemerkung über das Wesen der atmosphärischen Luft.

„Die Luft besitzt in der That eine Art Vitalität, der zufolge sie, was ihr zusagt, assimilirt, dagegen Fremdartiges ausstöſst, und dabei stets dieselbe bleibt; d. h. sie ist selbstthäthig und hat hiemit jenes, was Sie als Hauptmerkmal des Lebens bezeichnen.“

Auszug aus dem meteorologischen Tagebuche des Königl. Lycealprofessors Dr. v. Schmöger zu Regensburg. 1826.

(Vergl. dies. Archiv VII. 502.)

Barometer, bei + 10° Reaum.

Monate.	Tag. Std.	Maxim.	Wind.	Tag. Stde.	Minim.	Wind.	Medium.
Jänner.	17. 10N.	27. 7,54	SO. 1	10. 4A.	26. 7,69	N. 3	27. 1,65
Febr.	27. 8F.	27. 6,56	W. 1	24. 6F.	26. 10,17	W. 3	27. 2,94
März.	10. 10F.	27. 6,47	ONO. 2	23. 4A.	26. 6,34	OSO. 1	27. 0,60
April.	1. 10N.	27. 3,96	NW. 2	27. 5A.	26. 6,07	WSW. 3	27. 0,42
Mai.	13. Mitt.	27. 1,07	NO. 2	23. 10F.	26. 8,02	O. 2	26. 11,01
Juni.	23. 6F.	27. 4,40	NNO. 1	2. 2A.	26 10,50	ONO. 2	27. 1,55

Thermometer R. Frei im Schatten.						*Beobachtungen.*	
Monate.	Tag. Std.	Maxim.	Tag. Stde.	Minim.	Med.	B. Th. H.	Winde.
Jänner	5. 2A.	+ 1,0	31. 7 F.	— 13,0	— 5,89	282	205
Februar	4. 10F.	7,0	1. 6 F.	12,5	0,31	254	199
März.	14. 2A.	12,0	17. 5 F.	1,2	+ 4,74	280	243
April.	12. 2A.	15,2	2. 6 F.	0,2	8,06	267	229
Mai.	28. 2A.	22,0	1. 6 F.	+ 4,0	11,40	276	253
Juni.	30. 2A.	25.0	17. 6 F.	8,0	15,27	274	263

Saiten - Hygrometer.						*Winde.*		
Monate.	Tag. Std.	Maximum.	Tag. Std.	Minimum.	Medium.	stark. T. N.	sehr st. T. N.	herrschend
Jänner.	8. 6A.	679	3. 10N.	402	572	6. 1.	2. 1	O.
Februar	25. 4A.	750	21. 6F.	306	542	15. 10.	4. 1	S. SO.
März.	9. 4A.	891	2. 8F.	328	679	22. 15.	6. 5	O. NO.
April.	21. 4A.	920	4. 6F.	606	778	17. 12.	11. 4	W.
Mai.	25. 4A.	924	22. 6F.	500	764	16. 10.	5. 2	N.
Juni.	29. 6A.	959	21. Mitt.	608	794	15. 1.	7. 0	N.

Digitized by

Haar-Hygrometer.						Meteorwasser in Par. Lin.
Monate.	Tag. Std.	Maximum	Tag. Std.	Minimum.	Medium.	
Jänner.	9. 4 A.	70	5. 6 F.	92	85,0	4,00
Februar.	25. 2 A.	60	4. 8 F.	91	84,1	21,90
März.	17. 2 A.	49	1. 6 F.	90	76,2	8,70
April.	22. 2 A.	48	30. 10 N.	91	70,0	16,20
Mai.	25. 4 A.	48	6. 6 F.	90	71,5	30,05
Juni.	25. 4 A.	45	20. 10 N	91	71,4	22,55

	Himmelschau.						Meteore.									
Monat.	heiter.		schön.		vermischt.		trüb.		Regen.		Schnee.		Nebel.		Reif.		Schlossen.		Gewitter.	
	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N	T.	N	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N
Jän.	1.	2	8.	2	6.	8	16.	19	0.	0	10.	6	10.	16	9.	15	0.	0	0.	0
Feb.	1.	4	3.	1	8.	7	14.	16	10.	6	5.	3	15.	13	3.	3	0.	0	0.	0
März	4.	8	4.	7	10.	10	13.	6	7.	0	4.	2	3.	3	0.	2	1.	0	0.	1
April	3.	9	4.	2	11.	5	12.	14	9.	6	1.	0	0.	0	1.	2	3.	0	0.	0
Mai.	2.	7	9.	10	11.	6	9.	8	13.	8	0.	0	1.	0	0.	0	1.	0	3.	6
Juni.	6.	8	4.	5	10.	9	10.	8	15.	5	0.	0	0.	0	0.	0	0.	0	9.	4

Donner ohne Blitz, beobachtet vom Prof. Werneburg (zur Zeit) in Stadt-Lengsfeld bei Vacha.

„Haben Sie auch am 5. Juli einen allgemeinen, starken Doner gehört? Man hat solchen von hier aus über Eisenach bis auf die Hälfte des Weges nach Gotha zu, und bis gegen Rothenburg und Cassel und auch südwestlich vernommen.“ (Nein! Kastner.)

Ueber die optischen Eigenschaften der Knochen-Lamellen und des Zuckers;

vom

Professor Marx in Braunschweig.

Bald nachdem Malus die erfolgreiche Beobachtung gemacht hatte, dafs die Wirkung, welche die doppeltbrechenden Krystalle absolut und vollständig auf das Licht ausüben, in allen spiegelnden oder durchsichtigen Körpern einseitig und nur für einen gewissen Winkel sich hervorbringen lasse, wurde sowohl von ihm, als auch beinahe gleichzeitig von Seebeck und Brewster, an vielen Stoffen organischen Ursprungs die Eigenschaft wahrgenommen (ähnlich jenen Krystallen): das durch Polarisation verschwundene oder getrübte Licht entweder ganz, oder nur in gewissen Farben wieder herzustellen. Beschäftigt mit einer Reihe von Versuchen, um aus der Gesammtheit dieser Erscheinungen, zunächst für die Erkenntnifs krystallisirter Körper, einen Gewinn zu ziehen, (deren Ergebnisse an einem andern Orte sollen mitgetheilt werden,) kam ich auch zur Wiederholung und Bestätigung der zuletzt genannten Wahrnehmungen. Unter andern setzte ich auch

die thierische Gallerte (mit mannigfach abgeänderten Vorrichtungen) dem polarisirten Lichte aus, und fand die Hauptsache so, wie sie Brewster in der Abhandlung on depolarisaton (Philos. Transact. for 1815 Vergl. Gilbert's Ann. d. Ph. 1820 V. 1 S. 22 und Schweiggers Jahrb. f. Chem. und Phys. 1816 XVII. 2. S. 151) angegeben hat. Zur Abänderung des Versuch's liefs ich einen Schenkelknochen von einem Ochsen mehrere Monate in verdünnter Salzsäure liegen, um die Knochenerde auszuziehen. Als ich hierauf die (bis auf einen geringen innern harten Kern) biegsam und durchscheinend gewordene Gallerte untersuchte, war ich nicht wenig verwundert, sie mit einer ganz blättrigen Structur versehen zu finden, so dafs rings um den Knochen sich nach Willkühr dicke und dünne Lamellen, wie von einem Glimmerkrystall, ablösen liefsen. Diese Lamellen waren in den dünnsten Lagen von parallelen Ebenen begränzt und beinahe ganz durchsichtig; also zu optischen Zwecken vortrefflich geeignet. Wirklich zeigten sie auch im polarisirten Licht die schönsten Farben des Regenbogens, und selbst darin dem Glimmer ähnlich, dafs die Erscheinung bei einer vollen Kreisumdrehung viermal verschwand und wiederkehrte, dafs in äusserst dünnen Blättchen blofs weifses Licht depolarisirt ward, bei weniger dünnen farbiges, bei dickern wieder nur weifses, und dafs die Farben bei einer gewissen Neigung wechselten. Es ist offenbar, dafs dieses alles auf das Vorhandenseyn einer oder mehrerer optischen Axen hinweifst. Meine Bemühungen, diese aufzufinden, hatten keinen entscheidenden Erfolg.

Aus einigen Farbenfolgen und aus den Erscheinungen solcher Blättchen, die ich senkrecht auf die Richtung des Blättergefüges schnitt, (die aber kaum in der erforderlichen Klarheit zu erlangen waren,) wird mir indessen wahrscheinlich, dafs, wenn eine Axe da ist, sie mit der Knochenaxe nahe zusammenfällt, wenn aber mehrere vorhanden sind, sie eine symmetrische Lage zu letzterer haben. Die frischen, noch vom Wasser feuchten Blättchen, zeigen die beschriebenen Beziehungen zum Lichte am deutlichsten; eingetrocknet werden sie wirkungslos, und in Wasser wieder aufgeweicht, beweisen sie gewöhnlich eine weit schwächere Wirkung. Diese steigt jedoch zu einer ungemein hohen, die anfängliche selbst weit übertreffenden, wenn die trockenen Blättchen, mit Kassiaöl getränkt, dem polarisirten Stral dargeboten werden. Die Lebhaftigkeit der Farben kömmt alsdann der von Glimmer- und Gypsblättchen ganz nahe. Zu diesem Verfahren ward ich durch Brewster's Bemerkung veranlafst: dafs undurchsichtige Glasbruchstücke in Flüssigkeiten von starker Brechung gelegt, durchsichtig werden und sich dann auf ihre Brechungskraft untersuchen lassen. Vergl. das neue Gehler'sche phys. Wörterb. I. 1144. Dafs indessen eine auf wissenschaftliche, auch dem gegenwärtigen verwandte Gegenstände sich beziehende Anwendung schon früher davon gemacht worden, ersehe ich aus einer Stelle der Schrift Scarpa's vom innern Bau der Knochen, übersetzt von A. Roose 1800 S. 22: „den zellichten netzförmigen Bau der dichten Rinde des Schienbeins eines erwachsenen Menschen habe ich, nach-

dem ich diese ihrer Erde und Feuchtigkeit beraubte Rinde in Terpentinöl gelegt, gegen das Licht hielt, als ein angenehmes Schauspiel betrachtet.“ Vergl. S. 33 und 39. Man wird bemerken, dafs hier von einem blättrigen Bau nicht die Rede ist. Dafs aber dieser wirklich schon längst beobachtet und — nach einem ziemlich lebhaft geführten Streit — als ein charakteristischer Unterschied der (oder wenigstens gewisser) Thierknochen, von denen des Menschen erkannt worden sey, darauf macht mich mein Freund, der auch im literarischen Theil seines Fachs gründlich und umfassend unterrichtete Oberstabsarzt Pockels, als ich ihm meine erste Erfahrung mittheilte, aufmerksam. Im Verfolg dieses Streits zwischen Duhamel und der Schule Albrecht von Haller's, machte der erstere die gleiche Erfahrung und beschrieb sie mit folgenden Worten (in den Memoires sur les Os, par Fougeroux. Paris 1760 p. 56): „Je pris un gros Os de boeuf, . . je mis une portion dans de l'esprit de nitre affoibli; *) cet Os quelque dur et épais qu'il fut, s'attendrit au

*) In diesem Buche wird p. XXIV. bemerkt dafs Hérissant im J. 1758 zuerst auf diese Weise gelehrt: à extraire des os les plus durs une substance crétacée à laquelle ils doivent leur consistence et a faire reparoitre leurs cartilages primitifs. Ueber die Zubereitung vergl. I. E. Fischers Anleitung zur practischen Zergliederungskunst. Leipzig 1791 S. 77. Vielleicht ist es nicht überflüssig bei dem Gebrauch des Kassiaöls einige Vorsicht anzurathen, indem Weniges davon, das zufällig an das Gesicht kömmt, eine, wenn auch bald vorübergehende, doch ziemlich schmerzhafte, brennende Entzündung daselbst bewirkt.

point de ressembler à un cartilage; alors je le jettai un instant dans de l'eau boulliante pour séparer les feuillets cartilagineux qui commençoient déja á s'y distinguer; sur le champ ce cartilage se divisa en plusieurs lames, qu'on séparoit très-aisément les unes des autres dans tout ce qui faisoit le corps de l'Os; mais il n'étoit pas possible de les séparer à l'endroit ou s'inseroit le tendon (gerade wie bei wenigen Knochen der sehnige Kern). Eine Abbildung verdeutlicht die Beschreibung. Deutlicher als diese sind diejenigen welche Leop. Caldani seiner Abh. sulla struttura della ossa umane e bovine, 1795 (in seinen Memorie. Padova 1804. 4.) beigefügt, wo es bei Fig. 2 heifst: Porzione di femore bovino calcinato nell' olla di Papino, acciò si veggano le lamine componenti quest osso; und bei Fig. 3. Pezzo di femore bovino ammollito nell' acqua forte, ed in cui si separarono le laminette essose cosi interne come esterne. Die erste Figur zeigt die fibrös-cellulöse Structur eines Menschenknochen. Da die fossilen Knochen auch gröfstentheils ihres thierischen Leims entblöst sind, so untersuchte ich die höchst merkwürdigen, bei Tiede ausgegrabenen und hier aufbewahrten Knochen des Mammuth auf ihren blättrigen Bau, konnte aber denselben nur in den grofsen Elephantenhauern deutlich erkennen. Diese zeigen vorzüglich in ihrem dickern mittlern Theil eine Menge concentrischer Ringe, die mit Leichtigkeit sich von einander ablösen lassen und dann blendendweifse Schaalen vorstellen. (Sie erinnern an die „Bogenstreifen" in Okens schöner Beschreibung der Elephantenzähne; Zoologie II. 785.)

Ohne Zweifel würde frisches Elfenbein, mit Säuren behandelt, dasselbe Gefüge zeigen. *)

Was nun das blättrige Gefüge und die optischen Verhältnisse der Knochen im allgemeinen betrifft; so leuchtet ein, dafs man diese Aehnlichkeit mit krystallinischen Bildungen nicht zu weit verfolgen darf. Die Erzeugung und Wiedererzeugung der ersteren geschieht bekanntlich von Innen heraus durch Absatz der organischerdigen Substanz aus eigenen feinen Gefäfsen, welche sich erst in kleinen Kernen oder Körnern zerstreut ausscheidet, und dann allmählig zu einer cylindrischen Röhre verwächst; die Entstehung der andern wird hingegen von Aussen eingeleitet, indem die krystallisirenden Materien nach bestimmten Richtungen sich aneinander fügen. Es ist jedoch bereits von vielen anerkannt, dafs das krystallinische Blättergefüge nicht durch blofse Juxtaposition entstehe, sondern gedacht werden mufs: als eine Spannung im Innern des, auf andern Wegen entstandenen Krystall's, die nur nach mechanischen Einwirkungen unter der Form ablösbarer Blättchen hervortritt. So bildet sich beim

---

*) Eine Andeutung davon scheint in den Worten Biot's (Traité de Physique IV. 568) enthalten zu seyn: en observant des lames minces d'ivoire, dont M. Darcet avait enlevé les parties minerales, j'y ai reconnu des zones colorées, paralléles et regulieres, correspondantes à des directions symmétriques de particules, qui subsistaient encore. Ueber das neuere Verfahren Darcet's, die so ausgezogene Gallerte durch Gerben mit Lohe in eine Art „kostbaren Schildpatt's" zu verwandeln: Vergl. Dingler's polyt. Journ 1825 XVIII. 2. S. 263.

Digitized by

Schmelzen des fasrigen Schwefelantimons mit Eisen, beinahe in einem Momente, das mit so reichem Blätterbau im Innern begabte Spiesglanz; so wandelt sich das unförmliche salzsaure Eisenoxyd, während des Erhitzens, plötzlich in ein Chlorid um, das blättrig ist (im Innern fast wie Zinkblende) so ist ja sicherlich der Schichtenbau der Erde gröfstentheils nicht durch Absatz von oben, sondern durch, man möchte sagen, lebendige Reaction von Innen heraus entstanden. Auf ähnliche Weise mag sich das blättrige Gefüge in fertigen Thierknochen angesponnen und entwickelt haben. Diejenigen zwar, welche dem unorganischen Reiche alle Analogie mit dem organischen absprechen, werden eine solche Schlufsfolge nicht zugeben. Aber von der einen Seite ist der Krystall kein wirkungsloser, innerer und äusserer Erregungen unfähiger Körper (vergl. Wakkernagel in diesem Archiv 1828 V. 3); und von der andern zeigen genauere Untersuchungen das Vorkommen geometrischer, jenen krystallinischen verwandter Formen in organischen Geweben und Gebilden; man betrachte nur z. B. die V., X, XVI. und XX. Kupfertafel in dem belehrenden Prachtwerke: Prodromo della Grande Anatomia della Paolo Mascagni, herausgegeben von Fr. Antommarchi (dem letzten Arzte Napoleons) Florenz 1819 Fol.

Die Beziehungen zum Lichte scheinen in den Knochenlamellen darum so entschieden hervorzutreten, weil die mathematische Axe der Knochen sicher zugleich eine physische ist, und also wie in den Krystallen auf eine symmetrische Anordnung und daraus folgende Wirkungssphäre der Theilchen ihren

Digitized by Google

Einfluſs ausübt. Im Zusammenhange damit mag wohl die Erscheinung stehen, daſs die Färberröthe (Rubia tinctorum) in den Thieren, die davon genossen, blos die Knochen röthet. In den oben angeführten Mémoires ward p. 175 aus vielen Versuchen gefolgert: que la garance ne colore ni le périoste, ni le cartilage, mais quelle teint uniquement les os et même les noyaux compris dans le cartilage et le cal. Ebend. p. 23 wird bemerkt, daſs solche Knochen in Säuren mit den Erden ihre Farbe verlieren und p. VI. daſs ein englischer Wundarzt, der bei einem Färber Schweinefleisch gegessen, die Färbung der Knochen zuerst wahrgenommen habe.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch einer anderen mit vorstehender, wenn auch in entferntem, doch in einigem Zusammenhang stehenden Beobachtung gedenken. Der Zucker, vielleicht der merkwürdigste aller näheren organischen Bestandtheile, krystallisirt gewöhnlich in etwas unregelmäſsigen sechsseitigen Prismen, die zuweilen mit zwei Flächen oben und unten zugeschärft sind. Eine genauere Beschreibung ist für gegenwärtigen Zweck nicht nöthig. Die Krystalle lassen sich so klar und groſs erhalten, (ich besitze welche, aus einer hiesigen Raffinerie, von mehreren Zollen im Umfang,) daſs sie, wie von selbst, zu einer optischen Untersuchung einladen. Diese stellte auch Biot an, indem er die Krystalle parallel den zwei breitern Flächen des Prisma schliff. Sein Verfahren beschreibt er mit diesen Worten (Bulletin des Sciences par la Soc. Philomath 1818 p. 34): Je commence

par l'user sur un verre depoli, légèrement mouillé avec de l'alcool et un peu d'émeri trés-fin, puis je donne un comencement de poli aux faces en les frottant sur un morceau de taffetas bien tendu sur un plan de verre au de metal et enfin je colle la petite plaque entre deux lames de verre avec du mastic en larmes, que compléte le poli. Durch dieses Blättchen sieht er dann im polarisirten Licht die farbigen Ringe wie im Glimmer. Aber welch ein Aufwand von Mühe und Sorgfalt um dazu zu gelangen, und wie Wenige mögen so viel daran wenden, um jene Erscheinung zu sehen! Nun, man kann es leichter haben; alle jene Mühe und Sorgfalt ist ganz und gar unnöthig und unbegreiflich ist mir, wie der scharfsinnige Biot nicht noch einen Schritt weiter that. Der Zucker ist in eben jener Richtung beinahe so leicht spaltbar — wie Gyps oder Glimmer. Man setze ein Messer parallel jener Seitenfläche an den Krystall und drücke oder schlage darauf, so wird man nach Belieben dicke oder dünne Blättchen von einer Glätte und einem Glanz erlangen, die durch keine Politur zu erreichen sind. Diese Blättchen zwischen gekreuzte Turmalinplatten gelegt, zeigen ein System glänzend gefärbter Ringe mit einem schwarzen mitten hindurch gehenden Strich. Eine Vorrichtung um genau und bequem diese Erscheinungen zu beobachten und die gegenseitige Neigung der optischen Axen zu messen, werde ich mit Nächsten in diesem Archive bekannt machen. *)

*) Hinsichtlich der oben (S. 386) bemerkten blättrigen Structur der Gallerte, erlaube ich mir zu bemerken: dafs ich ebenfalls Gelegenheit hatte, sie wahrzunehmen; vergl. m. Experimentalphys. II. 614 Bem. a. Kastner.

Ueber das Leuchten der Augen bei Thieren und Menschen, nebst einer Beobachtung über phosphorescirenden Harn;

von

Dr. Carl Ludwig Esser, in Cöln a. R.

Lichterscheinungen sind bekanntlich bei den niedern Thieren gar nicht selten, ja im Meere gibt es eine so grofse Menge leuchtender Thiere, dafs man grofse Strecken auf der Oberfläche des Wassers davon beleuchtet gesehen haben will.

Diese Erscheinung wird jedoch schon von den Fischen an seltener und, je höher man in dem Thierreiche hinaufsteigt, desto seltener wird dieselbe beobachtet; wenn wir nämlich unter dem Leuchten wirkliche Entwickelung von Licht verstehen und nicht das Zurückwerfen der einfallenden Lichtstralen als Leuchten annehmen; denn in diesem Falle hat die Lichterscheinung nicht ihren Sitz im thierischen Körper selbst, sondern letzterer ist nur die Ursache eines Wiederscheins, welcher mit der Lichtentwickelung der niederen Thiere durchaus nicht verglichen werden kann. Zuweilen wird jedoch auch bei höheren Thieren, ja selbst bei dem Menschen und besonders in dessen excernirten Flüssigkeiten, eine wirkliche Phosphoreszenz beobachtet. So ist das Leuchten der Eidechseneier, das Leuchten des Schweises bei Pferden und Menschen, das Funkensprühen

Digitized by Google

bei Katzen und andern Thieren durch Streichen ihrer Haare, endlich das Phosphoresziren des Harns bei Menschen nicht selten bemerkt werden. *)

Ueber die meisten dieser, so wie der oben erwähnten schon seit Plinius Zeiten beobachteten, Arten von Lichtentwickelung habe ich weder Versuche angestellt, noch die Thatsachen anderer gesammelt, nur einen Fall von leuchtendem Harne, den ich im vorigen Herbste an mir selber bei Nachtzeit beobachtet habe, werde ich am Schlusse dieser Abhandlung, welche hauptsächlich der Untersuchung über die Natur des Leuchtens der Augen **)

---

*) Ueber die meisten hieher gehörigen Erscheinungen vergl. auch Kastner's Grundrifs d. Experimentalphys. 2. Aufl. II. 10. Cap.

**) Das Leuchten der Augen vieler Thierr, besonders Raubthiere, hatte schon, ehe ich mich der Medizin und mit ihr dem Studium der Physiologie widmete, meine ganze Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Es war mir immer eine merkwürdige und räthselhafte Erscheinung, und ich war sehr geneigt, da ich es damals nur bei Raubthieren (Katzen) beobachtet hatte, dasselbe in psychischer Hinsicht für sehr wichtig zu halten und defshalb waren mir die Thiere, von denen ich wufste, dafs sie in der Nacht Funken aus ihren Augen sprühen — sehr verhafst, ja ich fürchtete dieselben. Später, als ich über diesen Gegenstand nachdachte und mehrere Schriftsteller nachlas, schien mir diese merkwürdige Erscheinung eine genauere Untersuchung zu verdienen, um so mehr, da man über ihre Natur und Ursache noch völlig uneinig war, indem einige sie für Elektrizität, andere für Phosphoreszen hielten, andere aber sich nicht deutlich über dieselbe erklärten. So sagt Plinius (Histor. natural. lib. IX. C. XXXVII.) nocturnorum animalium, velut felium, in tenebris fulgent radiantque oculi. Etwas weiter unten sagt er: „et caprae

bei Menschen und Thieren gewidmet ist — ausführlicher erzählen.

Um nun über diesen Gegenstand ins Reine zu kommen, stellte ich vor mehreren Jahren eine Reihe von Versuchen an, welche mir ein interessantes Resultat gab.

Ich brachte eine Katze in ein halb dunkles Zimmer und bemerkte nun, dafs die Augen dieses Thieres, wenn sie sich dem Fenster gegenüber und in einer gewissen Richtung zu mir befanden, sehr stark leuchteten, welche Erscheinung jedoch plötzlich verschwand, je nachdem entweder ich durch Wegwendung meines Kopfes die Richtung meiner Augen zu denen der Katze verän-

---

lupique splendent lucemque ejaculantur.“ Dessaignes sagt in seiner memoire sur la phosphorescence, coronné par l'Institut le 5. avril 1809: „Les yeus de certains animaux ont la faculté de sinflammer et de paroître comme un feu dans les ténèbres.“ Pallas (in Rudolphi's Beitragen zur Anthropologie und allgem. Naturgesch.) glaubt, dafs das Licht der Augen aus der Netzhaut hervorströme und eine elektrische Wirkung derselben sey. — Gruithuisen in seinen Beiträgen zur Physiognosie etc. behauptet, dafs Brechung, Reflexion und Opalisirung die einzigen Ursachen des Leuchtens der Augen sind. Andere leiten das Licht von Einsaugung der Sonnenstrahlen während des Tages her (Buffon im Dictionaire von Valmot de Bomare). Andere erklären es theils aus Zurückstrahlung theils aus Phosphoreszenz (Treviranus Biol. V.) Mehrere Meinungen von verschiedenen Schriftstellern könnte ich hier anführen, ich werde jedoch noch im Verlaufe der Abhandlung auf dieselben zurückkommen, auch beweisen schon die angeführten hinlänglich, wie verschieden man sich das nächtliche Leuchten der Augen erklärte.

Digitized by Google

derte, oder dieses Thier durch Hin- und Herwenden ihrer Augen, dieselben in eine andere Lage brachte. Lies ich in der Stellung, in welcher ich das Leuchten der Augen meiner Katze am besten beobachten konnte, durch allmäliges Verschliefsen der Fensterladen das Zimmer nach und nach verdunkeln, so wurde das Leuchten schwächer und verschwand gänzlich, sobald das Zimmer absolut dunkel oder auch nur die Stelle verfinstert war, worauf die Katze sich befand. Einfallende Lichtstrahlen waren immer zur Hervorbringung des Leuchtens der Augen erforderlich.

Eine andere Katze hüllte ich in Tuch ein, lies jedoch den Kopf derselben frei, wodurch ich meine Absicht erreichte, das Thier ganz nach meiner Willkühr behandeln und in eine beliebige Lage bringen zu können. Bei dieser Katze bestätigte sich das oben Gesagte genau. Ich brachte dieses Thier in eine solche Stellung, dafs der Kopf desselben in der Entfernung von mehreren Schritten gegen ein Fenster gerichtet war, wodurch ich nach Belieben das Zimmer erhellen und verdunkeln konnte. Lies ich nun durch das Fenster nur wenige Lichtstralen in das Zimmer fallen und zwar so, dafs die Stelle, worauf sich die Katze befand, erleuchtet war, und stellte ich mich nun in einer solchen Richtung an das Fenster, dafs sich meine Augen in gerader Linie mit den Augen des Thieres befanden, so sah ich das Leuchten der Augen der Katze sehr deutlich; welches jedoch, wie bei dem oben angeführten Versuche, plötzlich verschwand, wenn ich meinen Kopf oder die Katze ihre Augen drehte.

So sah ich nun in diesem Augenblicke das schönste grüne Licht, in dem anderen nichts als die Augen der Katze in ihrem gewöhnlichen Zustande. Fieng ich durch Drehung meines Kopfes oder durch eine andere beliebige Vorrichtung die einfallenden Lichtstrahlen auf, so konnte ich nach Willkühr bald dieses bald jenes Auge der Katze, bald beide zugleich zum Leuchten bringen: Fieng ich nämlich die auf die linke Hälfte des Kopfes dieses Thieres einfallenden Lichtstralen auf, so leuchtete das rechte Auge und umgekehrt. Bei diesen Versuchen bemerkte ich ganz deutlich, dafs das Leuchten der Augen meiner Katze von der Pupille ausgieng, indem das Auge nur soweit leuchtete, als letztere erweitert war. Verursachte ich nämlich durch schnelles und starkes Beleuchten des Zimmers bei der Katze eine Verengerung der Pupille, so erschien, wenn ich das Zimmer plötzlich etwas verdunkelte, zuerst nur ein kleiner runder *) leuchtender Punkt im Auge dieses Thieres, welcher sich schnell vergröfserte, so wie sich die Pupille erweiterte. Da nun die Pupille dieser Thiere auch im schwachen Dunkel sich sehr erweitert, so dafs die Regenbogenhaut nur als ein schmaler Rand um dieselbe erscheint, und die Sclerotica bei den Katzen fast gar nicht zum Vorschein kommt, so geschieht

*) Obschon die Pupille der Katze in dem gewöhnlichen Zustande länglich erscheint, so ist dieselbe doch, auch bei einer geringen Erweiterung vollkommen rund, weswegen auch ein runder und nicht ein länglicher leuchtender Punkt schon zu Anfange der Erweiterung der Pupille in dem Auge der Katze beobachtet wurde.

es, daſs man glaubt, das ganze Auge der Katze leuchte, da es jedoch nur so weit leuchtet, als die Pupille erweitert ist.

Die im Halbdunkel eintretende Erweiterung der Pupille ist jedoch nicht die alleinige Ursache des Leuchtens der Augen, sondern auch das die Thiere umgebende schwächere Licht trägt ebenfalls dazu bei, daſs man das stärkere, durch die Augen derselben reflectirte Licht besser wahrnehmen kann; denn erhellet man plötzlich das Zimmer, worin sich eine Katze befindet, so bleibt nichts als ein heller Glanz übrig, wo früher ein schönes gelblichgrünes Licht erschien.

Das Leuchten der Augen meiner Katze schien mir stärker zu seyn, wenn das Thier seine Augen weit aufmachte und schüchtern oder gleichsam mit Aufmerksamkeit umhersah, woher es auch kommen mag, daſs Treviranus das Leuchten der Katzenaugen in lauernder Stellung dieser Thiere, und wenn sie gereizt waren am stärksten beobachtete. Dieser Schriftsteller sagt nämlich (a. a. O. S. 118.);

„Das Leuchten der Katzenaugen zeigt sich vorzüglich wenn sie in lauernder Stellung sitzen, wenn sie über etwas Ungewöhnliches stutzen und wenn sie gereitzt werden; in beiden ersten Fällen ist es matt und trübe, im letzten Falle schieſst es stoſsweise hervor und die Augenblicke des stärkeren Leuchtens sind von Bewegungen des Auges begleitet.“ Daſs das Leuchten der Thieraugen bei gereiztem Zustande stärker erscheint, als bei ruhigem, scheint mir daher zu rühren, daſs die Augen aller Thiere sowohl als die des Menschen bei heftigem

Zorne stärker hervortreten und mehr glänzen, als in ruhigem Zutande, welches Letztere von vermehrter Absonderung der Thränenfeuchtigkeit auf der Oberfläche des Auges herzurühren scheint, was ohne Zweifel zur Verstärkung des Leuchtens der Augen beiträgt. Treviranus (a. a. O.) sagt ferner: „das Leuchten der Katzenaugen findet auch an Orten Statt, wohin kein Lichtstrahl dringt, und muſs also, wo nicht in allen, doch in manchen Fällen aus dem Auge selbst kommen.“ Ehe ich obige Versuche angestellt hatte, war ich auch dieser von Treviranus aufgestellten Meinung und machte sehr viele vergebliche Experimente mit Katzen im Dunkeln, indem ich von dem Grundsatz ausgieng: Je finsterer der Ort sey, an welchem die Katze sich befände, desto stärker müsse das Leuchten seyn. Ich kam aber bald von dieser Meinung zurück, als ich bei allen meinen Versuchen, die ich an absolut dunkeln Orten mit Katzen anstellte, nie auch nur die schwächste Spur eines Leuchtens in den Augen dieser Thiere bemerkte, ich mochte dieselben reizen, wie ich immer wollte.

Es wurde mir von vielen meiner Freunde, denen ich meine Versuche und das erhaltene Resultat mittheilte, eingeworfen, daſs ich unmöglich richtig experimentirt habe, indem sie Katzen an äusserst finstern Orten — wie z. B. im Keller — aus den Augen hatten leuchten sehen. Später habe ich sehr oft Gelegenheit gehabt, Beobachtungen dieser Art zu machen, habe mich jedoch jedesmal überzeugt, daſs auch an diesen Stellen durch ein Fenster oder sonstige Oeffnung Lichtstrahlen in die Augen der

sich

Digitized by

zum Lichte wendenden Thiere fielen, und dafs letztere in der nöthigen Stellung zu dem Beobachter sich befanden. Gruithuisen (a. a. O.) erzählt ebenfalls einen Fall, wo er bei einer Katze das Leuchten der Augen nach Willkühr hervorbringen konnte, an absolut dunkeln Orten hingegen dasselbe nie beobachtete.

Um nun zu sehen, wie sich das Leuchten der Katzenaugen nach dem Tode dieser Thiere verhalte, schnitt ich einer Katze den Kopf ab, stellte denselben in einer Entfernung von mehreren Schritten gegen das Fenster, so, dafs durch dasselbe Lichtstralen in die Augen der Katze fallen konnten, wo ich nun beobachtete, dafs die Augen der todten Katze weit stärker leuchteten, als es während ihres Lebens der Fall gewesen war. Das Leuchten wurde nicht, wie es bei der lebenden Katze zu geschehen pflegte, durch Erhellen des Zimmers schwächer, sondern stärker, und war, nachdem ich das Zimmer vollkommen erhellte und die Sonnenstralen unmittelbar in die Augen der Katze fallen liefs, so stark, dafs es wie das schönste grüne Feuer erschien welches jedoch an seiner Intensität verlor und sich nur als ein heller grünlicher Glanz zeigte, wenn von allen Seiten Lichtstrahlen einfielen, wie dieses im Freien geschieht. An völlig dunkeln Orten verschwand, wie bei obigen Versuchen, alles Leuchten der Augen. Alle später angestellten Versuche, wobei manche Katze das Leben einbüfste, waren immer von dem nämlichen Erfolge begleitet.

Dafs das Leuchten der Katzenaugen nach dem Tode stärker ist, als während des Lebens dieser Thiere, mag wohl darin seinen Grund haben, dafs

Digitized by Google

sich die Pupille nach dem Tode so sehr erweitert, daſs die Regenbogenhaut fast gänzlich verschwindet; und daſs die Pupille durch die einfallenden Lichtstralen nicht mehr gereitzt wird, sich also nicht mehr schlieſst und den eindringenden Lichtstralen den Weg nicht versperrt, wie dieses behanntlich bei dem Leben der Fall ist.

Uebrigens wurde das Leuchten der Augen nach dem Tode der zum Versuch genommenen Thiere allmählich schwächer, so wie sich die Hornhaut mehr und mehr trübte; eine Befeuchtung derselben mit Wasser erhöhte die Intensität des Lichtes in etwas, doch mit der Zersetzung der Augen erlosch das Leuchten derselben: Ewige Nacht trat jetzt an die Stelle des herrlichen Lichtes! In Hinsicht der Farben der Katzen glaube ich eine Verschiedenheit in dem Grade des Leuchtens bemerkt zu haben und zwar so, daſs die schwarzen und fuchsigen Katzen ein stärkeres und auffallenderes Licht mit ihren Augen verbreiten, als die grauen und weiſsen, obschon kein Zweifel obwaltet, daſs hierin nicht zuweilen Ausnahmen eintreten. *)

---

*) Ehe ich die eben erzählten Versuche gemacht hatte, war mir eine Abhandlung von Bened. Prevost: „Considerations sur le brillant des yeus du chat et de quelques autres animaux," welche in der Bibliotheque Britanique 1810 tom 45 abgedruckt ist, noch nicht bekannt. In dieser Abhandlung widerlegt Prevost durch Beobachtungen an lebenden Katzen die früheren Meinungen: daſs das Leuchten der Katzenaugen Phosphoreszenz sey. Dieser Schriftsteller zieht folgende Resultate aus seinen Versuchen: daſs das Leuchten der Augen der Katzen und anderer Thiere, welche ähnliche Erscheinungen darbieten, nicht von einem phos-

Aufser den Katzen sind mehrere, sowohl Haus- als andere Thiere mit leuchtenden Augen versehen.

Bei einem Hunde bemerkte ich das Leuchten der Augen ebenfalls, unter den oben angegebenen Umständen, sehr deutlich, welches, wie bei den Versuchen an Katzen, plötzlich verschwand, als das Zimmer worin sich der Hund befand, vollkommen verdunkelt wurde. — An einem andern Hunde beobachtete ich ebenfalls funkelnde Augen, als er, stark gereizt, sich in der Ecke eines Zimmers befand, welches nur schwach beleuchtet war. Die Augen des Thieres waren sehr hervorgetrieben, glänzten stark, und die Pupille war ausserordentlich erweitert. Die Farbe des Lichtes, welche gewöhnlich gelb war, veränderte sich jenachdem mehr oder weniger Lichtstralen in die Augen dieses Thieres fielen, und zwar schien es sich so zu verhalten: fiel eine kleine Menge Lichtstralen in dieselben, so war das Licht feurig roth und zuweilen so stark, dafs es bei langer Betrachtung eine unangenehme Empfindung in meinen Augen verursachte; war die Menge der einfallenden Lichtstralen gröfser, so war das Licht grün oder gelb, zuweilen bläulich. In Hinsicht dieser Abwechslung der Farbe des Lichtes,

---

phorischem Lichte herrühre, sondern nur durch Zurückwerfung der Lichtstralen entstehe; dafs es daher keine Wirkung des Willens oder einer gewifsen Aufregung des Thieres sey, welche verursache, dafs das Licht aus seinen Augen ströme; dafs dieses Leuchten weder in absoluter, noch in sehr grofser Finsternifs beobachtet werde; endlich dafs es dem Thiere, sich in der Dunkelheit mit Sicherheit fortzubewegen, nichts helfen könne.

mufs ich noch bemerken, dafs es mir zuweilen schien, als würde sie nicht minder von Bewegungen der Augen dieser Thiere, als von der Menge des einfallenden Lichtes bedingt. Auch war bei verschiedenen Hunden diese Abwechslung der Farbe des Leuchtens verschieden, und bei einigen habe ich sie gar nicht beobachtet. Uebrigens leuchten die Augen aller Hunde unter den oben angegebenen Bedingungen, nur dafs die Intensität des Leuchtens nach den Individuen verschieden ist.

Bei Pferden, Schafen, Kaninchen habe ich häufig das Leuchten der Augen beobachtet, doch war dasselbe verschieden in seiner Farbe und Stärke. *)

An den Augen der Menschen sind ebenfalls mehrmalen Lichterscheinungen bemerkt worden. So erzählt Treviranus (a. a. O.) dafs G. T. L. Sachs, der mit seiner Schwester zu den Albino's gehörte, nebst dieser phosphoreszirende Augen be-

---

*) Plinius scheint dieses Phänomen an Ziegen und Wölfen beobachtet zu haben, wie aus einer oben angeführten Stelle hervorgeht. An Hyänen hat es Th. Bartholinus (de luce animalium) so wie Bruce (Reise nach Abyssinien V. S. 116) bemerkt. Das Leuchten der Augen bei Schafen hat Mayer (Lichtenberg's Magaz. für das Neueste aus. d. Physik und Naturgesch. VIII. S. 106) des Leuchten der Augen bemerkt; bei Pferden und dem Geschlechte canis und mustela Pallas (in Rudolphi's Beiträgen zur Anthropol. und allg. Naturgesch. S. 57). An andern sowohl niedern als höheren Thieren sind Beobachtungen über das Leuchten der Augen von vielen Naturforschern gemacht worden, die ich jedoch theils nicht gesammelt habe, theils mir die vorhin angeführten bestätigen.

sessen habe. Am späten Abend erschien es als ein lebhafter, gelblicher Glanz, der in Gestalt von feurigen Scheiben oder Kugeln aus dem Innern der Augen herverbrach. Die Kugeln wälzten sich hin und her und aus ihnen schossen oft zolllange Stralen hervor. Bei beiden Geschwistern war das Licht gleich nach der Geburt und kindlichem Alter am lebhaftesten und stärksten; in ihren spätern Jahren hatte das Licht dann die gröfste Stärke, wenn sie sich in tiefem Nachdenken befanden; zu dieser Zeit war auch das Oszilliren, welches sie mit andern Albino's gemein hatten, am lebhaftesten.

Aehnlich mit der Sachsischen, etwas sonderbaren Beobachtung ist die von Michaelis, der mehrere Jahre vor seinem Tode sehr oft in Zwischenzeiten Abends sowohl als Nachts Lichtausströmungen an seinem Auge bemerkte und zuweilen so stark, dafs er die kleinste Schrift lesen konnte. (Schlichtegroll's Necrolog des 19. Jahrhunderts B. 3 S. 337.) *)

---

*) Vergl. hiemit die Bemerkungen über das Leuchten meiner eigenen Augen I. 67 und VIII. 89 dieses Arch. Jüngst habe ich wieder das a. a. O. beschriebene Phänomen bemerkt, urd obgleich ich, seitdem mir Gruithuisen in die Augen sah (a. a. O.) Behufs der Bestimmung jenes Antheils, welchen meine Pupille daran hatte, allerdings deren von meinen Willen abhängige Erweiterung einen Theil des Phänomens zuschreiben mufs, so vermag ich mich doch nicht zu überreden, dafs es lediglich von dieser Erweiterungsfähigkeit abhängig ist; es leuchtet — jedoch nur mir — der beim Räuspern von mir ausgeworfene Speichel, und nur in seiner Nähe sehe ich jetzt (augenblicklich) kleine Schrift im Dunkeln; aber bei weiten nicht mehr so deutlich als vor 15 — 16 Jahren.

Digitized by Google

Einen ähnlichen, wenn auch nicht mit Lichtausströmungen verbundenen Fall habe ich an einem Knaben beobachtet, welcher zu den Kakerlacken gehörte. Bei diesem Knabe, der an Lichtscheu in hohem Grade litt, so, dafs er sich nur bei der Dämmerung aus dem Hause wagte, bemerkte ich mehrmalen die sogenannten feurigen Augen, doch unterschieden sie sich sehr von den leuchtenden Augen der von mir theils untersuchten theils zufällig beobachteten Thiere, sowohl in Stärke als Farbe des Lichtes; denn die Augen dieses Knaben waren eher gläfern als leuchtend zu nennen. So wurde ich vor einem Jahre von dem Hrn. Geheimenrath W. versichert, dafs seine Frau die Augen ihrer Kinder, die ebenfalls Albino's sind, mehrmalen habe

---

Leuchten des Harnes habe ich an mir nie wahrgenommen, wohl aber kannte ich einen, vor einigen Jahren verstorbenen, jungen Mann, der eines Abends (im Sommer 1817) nachdem er den ganzen Tag hindurch sehr anstrengende körperliche Arbeiten verrichtet hatte (er war ein Lohgerber) erschrocken seinem Vater erzählte, wie sein, gegen eine Mauer, entlassener Harn stark leuchte; der Vater eilte zu dieser Stelle, und sah ebenfalls noch die ganze Stelle lebhaft leuchten; leider war er weder Naturforscher noch Arzt, um darüber Versuche anzustellen. Was für Getränke der junge Mann den Nachmittag zuvor genossen, konnte ich (der ich von dem Phänomene erst nach mehreren Wochen Nachricht erhielt) mit Bestimmtheit nicht ausmitteln; indefs war so viel gewifs, dafs es meistentheils aus Wasser und nur wenig Bier bestanden hatte. Sein Mittagsbrod hatte an dem Tage aus wenig Fleisch, viel Gemüse und Brod bestanden. — Ueber leuchtenden Schweifs der Lastträger vergl. m. Experimentalphys. II. Cap. X. Kastner.

Digitized by Google

leuchten gesehen. Bei den zwei letzten Fällen konnten immer in die Augen fallende Lichtstralen nachgewiesen werden.

Es war nun noch übrig, die Ursache aufzusuchen, welche durch die einfallenden Lichtstralen jenes Leuchten der Augen sowohl bei den Thieren, als bei dem Menschen) bedingen. Die Erklärung schien mir nicht ganz leicht, doch glaubte ich gleich vom Anfange den Grund dieser Erscheinung in einer Spiegelung der in das Auge (dringenden Lichtstralen suchen zu müssen; die Farbe des Lichtes jedoch, besonders die Abwechselung derselben bei den Hunden, schien mir sehr schwer zu erklären und nicht gut zu meiner Meinung zu passen.*)

---

*) Der Behauptung von Treviranus, nach welcher (a. a. O.) die Zurückstralung des Lichtes von der vordern Fläche der Regenbogenhaut und der Tapete die Ursache des nächtlichen Leuchtens sey, konnte ich nicht ganz beipflichten, da sie, insoweit sie die Zurückstralung von der vordern Fläche der Regenbogenhaut betrift, unmöglich richtig seyn konnte, indem die Augen desto mehr leuchten, je mehr die Pupille erweitert, die Iris also zurückgezogen ist und mir als ein kaum sichtbarer Rand um die Pupille erscheint. Treviranus glaubt ferner: dafs das Leuchten der Augen im Sommer häufiger als im Winter, überhaupt nur zu gewissen Zeiten und bei den Katzen vielleicht erst in einem gewissen Alter eintrete; da es jedoch ausgemacht ist, dafs das Leuchten der Augen von den einfallenden Lichtstralen bedingt wird, so ist es natürlich, dafs es in jeder Jahreszeit dasselbe sey. Was das Alter der Thiere betrift, so hat es ebenfalls keinen Einfluſs auf das Leuchten der Augen, indem man dasselbe eben so gut an 14tägigen Katzen als an sehr alten beobachten kann.

Es gibt zwar Thiere, welche nicht zu allen Zeiten

Um den Grund des Leuchtens der Thier- und Menschenaugen aufzufinden, kam ich auf den Gedanken bei einer Katze eine Koredialusis und extractio lentis vorzunehmen, wodurch ich mir den besten

---

leuchten, sondern nur unter gegebenen Bedingungen ihr Licht von sich geben. Diese Erscheinungen sind allerdings an Alter, Geschlecht, Jahreszeit, Klimate, Temperatur und Elektrizität der Atmosphäre, noch mehr aber an gewisse Lebensverhältnisse der Thiere selbst, z. B. Begattung u. s. w. geknüpft; auch verliert sich gewöhnlich gleich nach dem Tode dieser Thiere die Eigenschaft zu phosphoresziren.

So leuchten die Nereiden nach Griselini (observations sur la scolopendre marine luisante) am stärksten im Sommer (in heifsen Klimaten) vor einem Gewitter, bei Südostwind und des Winters in Nächten, die auf einen warmen Tag folgen. Aehnliche Beobachtungen sind an leuchtenden Würmern gemacht worden; Bruguiere (Journal de l'histoire nat. t. II.).

So wird ferner das Leuchten der Scolopendra electrica nicht zu allen Zeiten beobachtet. (Reaumur (Mem. de l'Academie d. sc. de Paris 1723 p. 295) fand es sehr lebhaft. Linné (Abhandl. der Schwed. Akad. der Wissenschaften 1746 S. 62) sagt, sie gäbe, wenn man sie über den Rücken streiche, Funken von sich. Bei einigen dieser Thiere scheint das Leuchten einigermafsen willkürlich zu seyn, zum wenigsten scheint der Grad ihres Leuchtens von ihrem Willen abzuhängen. Mehrere Species von Lampyris, welche ich in weifse Gläser eingesperrt hatte, leuchteten unter durchaus gleichen Bedingungen der sie umgebenden Atmosphäre bald stärker bald schwächer. Je mehr sich diese Thierchen bewegten, desto stärker schien das Licht zu seyn, welches sie von sich gaben; ebenso schien Geräusch Einfluss auf dasselbe zu haben. Ob diese Verschiedenheit in Hinsicht des Leuchtens dieser Thiere von erhöhter Wärme durch Bewegung, oder von sonstigen Einflüssen herzuleiten sey, will ich nicht untersuchen, am wenigsten an diesem Orte. Es herrschen verschiedene

Erfolg versprach, indem ich dadurch am besten bestimmen konnte, inwieweit die entfernten Theile des Auges zum Leuchten beigetragen hatten.

An einer Katze versuchte ich die oben angegebenen Operationen zu machen, aber das äusserst unruhige Verhalten dieses Thieres machte dieselben höchst schwierig, ja fast unmöglich, und so entschloſs ich mich, da ich von dem Leuchten der Augen nach dem Tode überzeugt war, die Katze zu tödten, um nach dem Tode dieses Thieres jeden beliebigen Theil des Auges bequemer hinwegnehmen zu können.

Zuerst nahm ich mittelst einer Scheere die Hornhaut in ihrem ganzen Umfange weg und vernichtete so die vordere Augenkammer vollkommen. Ich bemerkte nun, daſs das Leuchten der Augen nicht im mindesten geschwächt worden war, sondern nur in Hinsicht seiner Farbe etwas gelitten hatte, welche nämlich aus dem Gelblichgrünen in ein blasses Grün übergegangen war. Jetzt nahm ich die Regenbogenhaut, da sie entblöſst vor mir lag, ohne der Conformität des hinteren Theils des Auges zu schaden, weg, um zu sehen ob diese, wie Treviranus behauptet, wirklich zum Leuchten

---

Meinungen darüber. Daſs ein Unterschied des Leuchtens bei diesen Thieren in Hinsicht ihres Geschlechts statt findet, daſs z. B. die Weibchen stärker und anhaltender leuchten, als die Männchen, ist bekannt.

Uebrigens gehört diese Art der Lichtentwickelung der thierischen Welt nicht hieher, und eine ausführlichere Betrachtung derselben würde mich zu weit führen, ich gehe daher zu meiner ursprünglichen Aufgabe zurück.

beitrage. — Aber auch dieses fand nicht statt, denn das Leuchten dauerte fort. Einen andern Erfolg hatte die Hinwegnahme der Linse, welche die Intensität des Lichtes und die grüne Farbe ziemlich schwächte. Es stieg nun gleich der Gedanke in mir auf, dafs das Tapetum im hintern Theile des Auges einen Fleck bilden müsse, welchen die Spiegelung der einfallenden Lichtstralen verursache und so das Leuchten bedinge; es war dieses um so wahrscheinlicher, da jetzt das Leuchten nur von einer Stelle des Auges auszugehen schien. Nach Hinwegnahme des Glaskörpers bemerkte ich, dafs wirklich der gänzliche Mangel des Pigmentes an dem hintern Theile der Gefäfshaut, da wo der optische Nerve eintritt, einen silberfarbenen in's Grüne schillernden länglichen Fleck bildete, der jedoch nicht gleichmäfsig, sondern sich so um den optischen Nerven verlief, dafs sich sein gröfserer Theil oberhalb und nur ein kleinerer Theil unterhalb desselben befand, der gröfste Theil also ausserhalb der Sehaxe lag. Dieser Fleck ist es also, welcher die Spiegelung der einfallenden Lichtstralen und ohne allen Zweifel durch seine Farbe auch die verschiedene Färbung des Leuchtens bedingt; wozu jedoch die übrigen Theile des Auges in ihrem Zusammenhange nicht minder beizutragen scheinen.

Die Lage dieses Fleckes entspricht genau der Stellung, in welcher man das Leuchten der Augen am besten beobachten kann. Schon oben bemerkte ich, dafs man das Leuchten nur in einer gewissen Stellung wahrnehmen könne nnd zwar dann, wenn sich die Augen des Beobachters in fast gerader

Richtung zu den Augen des zum Versuch genommenen Thieres befänden. Es ist dieses leicht zu erklären. Es findet nämlich nur eine Spiegelung derjenigen Lichtstralen statt, welche die Stelle der Chorioidea treffen, der das Pigment fehlt; da nun aber diese Stelle mehr die obere Wand der Wölbung der Gefäfshaut einnimmt, so wird natürlich die Spiegelung durch dieselbe nicht wahrgenommen werden können, wenn sich nicht die Augen des Beobachters in fast gerader Richtung zu den Augen des Thieres und zwar in einiger Entfernung befinden, und daher rührt es auch, dafs wir bei lebenden Katzen das Leuchten der Augen nur dann bemerken, wenn diese Thiere ihre Augen gegen die unsrigen richten, wo dann die obere Wand des Augapfels mehr die hintere und untere wird, und der Ort der Spiegelung in fast gerader Linie zu unsern Augen steht.

Aus diesen Versuchen geht nun deutlich hervor, dafs das Leuchten der Augen in absolut dunkeln Räumen nicht statt finden kann, und dafs die Meinung vieler Schriftsteller in dieser Hinsicht ganz falsch ist. Zugleich bestätigen diese Versuche, die zwar von einigen Physiologen in Zweifel gezogene, Durchsichtigkeit der Netzhaut; denn findet Spiegelung hinter derselben statt, so mufs sie natürlich durchsichtig seyn. Es läfst sich jedoch die Durchsichtigkeit der Netzhaut auch noch dadurch beweisen, dafs wir das Bildchen auf der Chorioidea oder vielmehr auf ihrem Pigmente sehen, indem die Netzhaut an der Entstehung desselben nicht den geringsten Antheil hat, da es auch

Digitized by Google

dann entsteht, wenn man nach Hinwegnahme der Netzhaut den Glaskörper oder die Linse in die Häute des Auges bringt.

Oben bemerkte ich, dafs das Leuchten der Augen im gereitzten Zustande der Thiere stärker sey, als im ruhigen, und leitete diese Erscheinung von dem stärkeren Hervortreten der Augen, besonders aber von der vermehrten Thränenabsonderung in diesem Zustande ab. Dieses wurde nun durch meine letzten Versuche noch wahrscheinlicher, da das Leuchten der Augen abzunehmen schien, als ich die Convexität der Augen durch Hinwegnahme der Hornhaut und Linse zerstörte; ferner geht es daraus hervor, dafs ein glänzender Körper zur Spiegelung geschickter ist, als ein trüber, welches auch das allmählige Verschwinden des Leuchtens nach dem Tode bei allmähliger Trübung der Hornhaut, und das Zunehmen desselben durch Befeuchtung der Hornhaut beweifst. Ferner bemerkte ich oben, dafs wahrscheinlich die verschiedene Farbe der Thiere, besonders aber der Katzen zum stärkeren oder schwächeren Leuchten beitrage, welches sich daraus erklären liefse, dafs bei den Thieren, so wie bei dem Menschen, die gröfsere oder geringere Menge des Pigmentes sich gewöhnlich nach der Farbe der Haare der allgemeinen Bedeckung richtet.

Durch diese Betrachtung wird es auch nun um so wahrscheinlicher, dafs das Leuchten der Menschenaugen ebenfalls, wie das der Thieraugen von dem Mangel des Pigmentes bedingt ist, um so mehr da es nur bei Kakerlacken beobachtet wird. Mit dieser Ansicht stimmen zwar die beiden oben ange-

Digitized by

führten Fälle von Sachs und Michaelis nicht überein. Ich muſs gestehen daſs ich diese beiden Beobachtungen nicht ohne Miſstrauen gelesen und dabei gedacht habe: Si fabula vera! Wenn man von Gestalt feurigen Scheiben oder Kugeln in den Augen, von dem Herumwälzen derselben, von dem Hervorschieſsen, oft zolllanger Stralen liest, so mag einem wohl dieser Gedanke verziehen werden. Aehnliches dürfte vielleicht von dem Michaelis'schen Falle gelten; s. oben S. 405.

Was die verschiedene Farbe des Lichtes bei dem Leuchten der Hundsaugen betrift, so hat dieses seinen Grund in der verschiedenen Färbung der Stelle, wo an der Chorioidea das Pigment fehlt, wie mir anatomische Untersuchungen des Auges dieser Thiere gezeigt haben; und es mag daher die verschiedene Farbe des Leuchtens eines und desselben Auges doch mehr in der Bewegung dieses Theils, wo sich dann die Lichtstralen, auf verschieden gefärbte Parthien der Gefäſshaut spiegeln, als in der Quantität der einfallenden Lichtstralen, bedingt seyn.

Endlich unterliegt es keinem Zweifel, daſs auch das Leuchten, welches an den Augen anderer Raubthiere, so wie verschiedener Vögel beobachtet wurde, den oben auseinandergesetzten Ursprung hat, und also weder phosphorischer noch elektrischer Natur ist, noch eine psychische (!) Beziehung hat.

Leuchtender Harn.

Anderer Natur, als das eben abgehandelte Leuchten der Thieraugen, ist ohne Zweifel das Leuchten

der thierischen Flüssigkeiten und unter diesen das des Harn's.

Bei den niedern Thieren wird dss Leuchten des Harns bei Viverra mephitis und V. putorius beobachtet. Diese Flüssigkeit soll Phosphor enthalten und im Augenblick, wo sie in der Nacht gelassen wird, leuchten (Essais sur l'histoire natur. des quadrupedes du Paraguay par F. d'Azara t. I. p. 213. — Langsdorff Bemerkungen auf einer Reise um die Welt t. II. p. 184). Bei dem Menschen ist der leuchtende Urin wahrscheinlich schon in älteren Zeiten beobachtet worden, woher es kommen mag, dafs der gemeine Mann in hiesiger Gegend — jemanden das Haus anstecken und jemanden an das Haus uriniren — für synonim gebraucht.

Jurine und Guyton machten an sich zwei Beobachtungen eines leuchtenden Harns; beide Beobachtungen wurden im Winter gemacht. In ersterer wiederhohlte sich 3 Jahre hindurch diese Erscheinung. In diesem Falle leuchtete der Harn beim Austreten aus der Harnröhre; im zweiten nur dann erst, als der Stral mit einem Stofs zur Erde gelangte; das Leuchten wurde in diesem Falle stärker, so wie der Stofs, den der Stral erlitt, heftiger war. In dem ersten Falle dauerte das Leuchten des Urins beinah eine halbe Minute vollkommen fort, und erlosch nach und nach. Da die angegebenen Tropfen des Urins im letzten Falle diese Eigenschaft nicht behielten.

Ich machte meine Beobachtung im Herbste des vorigen Jahres, als ich des Abends von einem

Spatziergang ziemlich ermüdet und erhitzt nach Haus kam, und an einer Mauer urinirte. So wie der Harn die Mauer berührte und an derselben hinablief, kam es mir vor, als wenn die ganze von Urin befeuchtete Stelle der Mauer mit Phosphor bestrichen sey, so schön leuchtete sie, obschon der Harnstral selbst diese Eigenschaft nicht besafs. Die einzelnen Tropfen, welche von den Steinen auf die Erde fielen, so wie der Urin, welcher über die Erde flofs, besafs ebenfalls die Kraft zu leuchten, welche über eine halbe Minute anhielt. Als ich mit einem Finger an der Mauer vorbeistrich und denselben mit Urin befeuchtete, leuchtete derselbe, als wenn er in phosphorhaltiges Oel eingetaucht worden wäre. — Diese Erscheinung kam mir zu unvermuthet, als dafs ich von dem leuchtenden Urin etwas hätte sammeln können, was ich jedoch, als ich meine Harnblase vollkommen entleert hatte, sehr bereute. Vielleicht hätte eine chemische Analyse meines Harns das oxydirte Phosphorazot dargethan? — Zwei Stunden nach dieser Beobachtung urinirte ich wieder an derselben Stelle meiner Wohnung, aber von einem Leuchten des Harns wurde diefsmal keine Spur bemerkt. *)

---

*) Bekanntlich verbreitet der Schweifs starker körperlicher Anstrengung sich unterziehender Personen, wenn sie ungewöhnlich lange den Urin verhalten, Harngeruch; da nun (vergl. ob. S. 406 Anm.) unter gleichen Umständen am Schweifse der Lastträger phosphorisches Leuchten wahrgenommen wurde, so scheint aus diesen und den obigen Beobachtungen zu folgen: dafs bei starker körperlicher Anstrengung sowohl die Phosphorsäure des Harns,

Osann's Arsenikpyrophore; bestätigt

von

Hensmans, Assistent am chem. Laboratorium der k. Universität zu Löwen.*)

„Hr. Hensmans hat die neue Vorschrift zur Bereitung der Osann'schen Arsenikpyrophore (Arch. IV. 347) und deren starkes Leuchtvermögen sich vollkommen bestätigen gesehen. Der aus arseniksaurem Baryt und Tragantschleim dargestellte, verbreitete verbrennend einen Schwefel- und Knoblauchgeruch; der Rückstand war schweflichtsaurer und arseniksaurer Baryt. Der aus arseniksaurem Kalk bereitete, brannte mit einem Gemische von weifsem, blauem und grünem Lichte. Die Darstellung eines Stibiumpyrophor's, aus Austerschaalen und Schwefelspiefsglanz, gelang nicht. **)

als jene des Schweifses einer Desoxydation unterliegt, die vielleicht nur bis zur phosphorichten (als solche auch leuchtenden) Säure führt? Kastner.

*) Mitgetheilt vom Hrn. Prof. Dr. Van-Mons in Löwen. Kastner.

**) Hr. Hofr. Osann hat die Güte gehabt mir Proben seiner a. a. O. beschriebenen Pyrophore mitzutheilen, und ich kann Alles das bestätigen, was Hr. O. über ihre grofse Leuchtkraft berichtet hat. Kastner.

Ueber

Digitized by Google

Ueber ein neues Alkaloid in der Wurzel der Corydalis tuberosa Decand;

von

H. Wackenroder. *)

Wie so vielen andern Medicamenten, vorzüglich aus dem Pflanzenreiche, scheint es auch der radix Aristolochiae cavae ergangen zu seyn, die, früherhin oft in Anwendung gebracht, gegenwärtig fast allen Credit bei den Aerzten verloren hat, obgleich ihre sinnlichen Eigenschaften, wie Murray **) bemerkt, und ihre Bestandtheile, auf welche Cartheuser ***) schon aufmerksam machte,

*) Zur chemischen Untersuchung der in der Materia medica unter dem Namen der radix Aristolochiae cavae s. fabaceae bekannten Knollen der Fumaria bulbosa, s. cava L., Corydalis tuberosa Decand. wurde ich durch die Beantwortung der von der medicinischen Facultät zu Göttingen am 4. Juni 1825 aufgegebenen Preisfrage geleitet. Ich theile sie hier ausführlich mit, da meine Abhandlung: „Henrici Guil. Ferd. Wackenroder commentatio de anthelminticis regni vegetabilis, respectu inprimis habito cum ad plantas, a quibus ea desumenda, tum ad partes constituentes, nominatim eas, quibus earum vires adscribendae sunt; in certamine literario civium academiae Georgiae Augustae die IV. Junii MDCCCXXVI praemio regio de sententia gratiosi medicorum ordinis ornata“ nur die Resultate derselben enthält.

**) Apparat. medic. Edit. Althof. II. 582.

***) Fundamenta mater. medic. Francof. ad Viadr. I. 516

sie keinesweges so wirkungslos darstellen, dafs man sie denen, verdienter oder unverdienter Weise, der Vergessenheit übergebenen Mitteln eines früheren reichen Arzneyschatzes unbedingt beigesellen kann.

Cartheuser scheint bis jetzt der Einzige gewesen zu seyn, der sich um die Bestandtheile dieser Wurzel bekümmert hat. Aus einer Unze derselben erhielt er drei Drachmen und einige Grane wäfsrigen, und aus einer gleichen Quantität anderthalb Drachmen geistigen Extracts, und meint, dafs die arzneylichen Kräfte dieser Wurzel sowohl in den harzigen, als gummigen Theilen derselben liegen, da beide Extracte einen bitteren Geschmack besitzen, der indessen bei dem geistigen Auszuge stärker, und ausserdem mit einer Schärfe verbunden sey. Diese Beobachtung Cartheuser's ist zwar richtig, allein seine Vorstellung über die gummösen und resinösen Theile in dieser Wurzel unzulässig, wie sich diefs aus der nachstehenden Analyse derselben, und aus den nachfolgenden Untersuchungen über das dadarin aufgefundene Alkaloid hinreichend ergeben wird.

I. Chemische Analyse der radix Corydalis tuberosae.

A.

Der Wassergehalt der frischen Wurzel, welcher durch anhaltendes starkes Austrocknen derselben bestimmt wurde, beträgt 78,3 Proc.

B.

Die frische Wurzel gab durch Maceration mit

kaltem Wasser einen eckelhaft riechenden und schmeckenden Auszug.

a) Beim Verdampfen dieses Auszuges sonderte sich vegetabilisches Eiweifs aus, welches, bevor die Flüssigkeit allzu concentrirt ward, durch Filtriren getrennt und scharf getrocknet wurde, wo es dann 0,40 Proc. betrug, und bis auf eine Spur von Kalk gänzlich verbrannte.

b) Aus der hinterbliebenen, braungelblichen, schwachsauren reagierenden Flüssigkeit erhielt ich durch vollständige Verdampfung eine etwas zähe, wenig salzig und süfslich, darauf herbe und etwas eckelhaft, zuletzt bitter schmeckende Substanz, welche sich in Alkohol (von 84°) nur zum Theil löste, indem ein Rückstand von 2,0 Proc. hinterblieb, der aus äpfelsaurem Kalk, etwas schwefelsaurem Kali und gummösen Theilen bestand.

c) Die alkoholische Flüssigkeit aber gab durch Verdampfen 3,86 Proc. einer grünlichgelben Substanz, welche, mit Hinterlassung einer unbedeutenden Menge harzigen Stoffes, von Wasser gelöst wurde. Nachdem aufs neue diese Lösung verdunstet worden, wurde auf die hinterbliebene Substanz absoluter Alkohol gegossen, welcher jene, bis auf etwas Schleimzucker und wenig salzsaures Kali, aufnahm.

Um nun durch Reagenzien das Verhalten dieser in Alkohol gelösten Substanz besser erforschen zu können, verdampfte ich den Weingeist, und löste sie selbst wiederum in Wasser. Diese Lösung nun wurde durch basisch essigsaures Bley stark weifsgelblich, durch andere Metallauflösungen hingegen

wenig oder gar nicht gefällt. Von den Säuren wurde sie nicht gefällt, noch verändert, ausgenommen von der Salpetersäure, welche schnell eine rothe Farbe darin hervorbrachte. Aetzende und kohlensaure Alkalien aber, so wie Galläpfeltinktur bewirkten starke, flockige, graulichweifse Niederschläge in derselben. — Diefs ausgezeichnete Verhalten dieser Substanz konnte mich wohl mit Recht auf die Vermuthung leiten, dafs in derselben ein alkaloidischer Stoff enthalten sey. Ueber diese Muthmafsung konnte nun freilich nicht nach den hier gewonnenen Niederschlägen entschieden werden, weil die Mengen derselben, zufolge einer im kleinen Maafsstabe angestellten Analyse, nur gering waren. Daher verschaffte ich mir gröfsere Quantitäten davon, und stellte dann sorgfältig alle Prüfungen damit an, welche dazu dienen konnten, über die Natur der fraglichen Substanz Aufklärung zu erhalten. — Den durch die Bleiauflösung bewirkten Niederschlag, fand ich von einer vegetabilischen Säure abhängig. Ich habe diese Säure von dem Bleioxyde mittelst Schwefelwasserstoffs getrennt, und dieselbe in ihren Eigenschaften mit der Aepfelsäure übereinstimmend gefunden, jedoch auch die Modificationen an derselben wahrgenommen, welche sie stets nach den Pflanzen, worin sie vorkommt, mehr oder minder zu zeigen pflegt, und was vielleicht von fremden, nicht immer streng zu scheidenden Beimischungen herrühren mag. Die übrigen Niederschläge aber durch die Alkalien und die Galläpfeltinktur, und die Veränderung durch die Salpetersäure werden — so zeigten es mir meine Un-

tersuchungen, von denen weiter unten die Rede seyn wird — durch ein eigenthümliches Pflanzenalkaloid veranlafst, welches sich von allen bekannten ähnlichen Stoffen unterscheiden läfst, und welches ich nach der Pflanze, worin es aufgefunden worden, mit dem Namen Corydalin nicht unpassend zu bezeichnen glaube.

C.

Die mit kaltem Wasser ausgezogene Wurzel wurde hierauf mit Wasser ausgekocht, der Absud abgedampft, und dadurch 4,58 Proc. Amylum erhalten, das etwas gefärbt war, und wegen eines Rückhaltes an Corydalin ein wenig bitter schmeckte.

D.

Nun wurde die Wurzel mit Alkohol (von 84°) wiederholt ausgekocht, und dadurch 0,18 Proc. einer gelblichgrünen, harzigfettigen Sustanz gewonnen, die jedoch nicht ganz frei von allem bitteren Geschmack war. Reiner erhielt ich dieses schmutziggrüne Fettharz durch Behandlung des alkoholischen Extracts der trocknen Wurzel mit Wasser. Schwefeläther entzieht dieser Substanz ein weiches, scharf und widerlich schmeckendes Fett, während ein grüner, körnig harziger, in Alkohol (von 84°) auflöslicher Stoff abgeschieden wird.

E.

Endlich versuchte ich noch die Wirkung des Schwefeläthers auf den Ueberrest der Wurzel; allein der Versuch war erfolglos, und zeigte, dafs blofs

die Holzfaser der Wurzel übriggeblieben war, welche nach vollständiger Austrocknung 10,68 Proc. betrug.

F.

Diese Holzfaser gab durch Einäscherung 3,53 Proc. Asche, welche neben einer unbedeutenden Menge von schwefelsaurem und salzsaurem Kali besonders kohlensauren und phosphorsauren Kalk, vermengt mit wenig erdigen Theilen, enthielt. — Die trockne Wurzel selbst verbreitete beim Verbrennen einen merklichen Geruch nach versengendem Fette, und hinterliefs nach vollendeter Verzehrung der Kohle 7,51 Proc. Asche, worin salzsaures, schwefelsaures und kohlensaures Kali $\frac{1}{8}$, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk $\frac{5}{8}$, Kieselerde, Alaunerde und Eisenoxyd $\frac{2}{8}$ des Ganzen ausmachten.

Wenn gleich die Erforschung und genauere Bestimmung der Aschen der Vegetabilien weder für die Kenntnifs dieser entbehrlich und überflüssig, noch überhaupt uninteressant ist: so läfst sich dennoch bei Aufzählung der näheren Bestandtheile derselben keine Rücksicht darauf nehmen. Aus der mitgetheilten chemischen Analyse ergeben sich also als Bestandtheile der Wurzel*) der Corydalis tuberosae:

---

*) Da das Kraut (Herba fumariae bulbosae) sehr bitter schmeckt, besonders das getrocknete, so enthält es wahrscheinlich ebenfalls viel Corydalin?

Kastner.

Digitized by

	im frischen Zustande	i. trocknen Zustande.
Wasser	78,30	—
Vegetabilisches Eiweifs .	0,40	1,84
Aepfelsaurer Kalk, Schleim u. etwas schwefelsaures Kali	2,00	9,21
Corydalin mit Aepfelsäure, nebst salzsaurem Kali und Schleimzucker . . .	3,86	17,78
Amylum	4,58	21,10
Grünes Harz und weiches, widerlich schmeckendes Fett	0,18	0,87
Holzfaser	10,68	49,20
	100,00	100,00

II. Darstellung des Corydalins.

Unter den verschiedenen Methoden, welche zur Gewinnung des Corydalins dienen können, habe ich vorzüglich die folgenden in Anwendung gebracht.

Man zieht das geistige Extract der trocknen Wurzel mit Wasser aus, und fällt diesen Auszug mit basisch essigsaurem Bley, wobei aber berücksichtigt werden mufs, dafs ein allzu grofser Ueberschufs des Fällungsmittels einen nicht unbeträchtlichen Theil des Corydalins zugleich mit niederschlägt. Die jetzt nur noch schwach gefärbte, filtrirte Flüssigkeit wird von dem überschüssig zugesetztem Bley mittelst Schwefelwasserstoffs befreiet, und dann mit Kalk oder einem Alkali gefällt. Magnesia ist weniger zu empfehlen, weil sie ihrer geringen Löslichkeit wegen nicht stark genug wirkt, und das Corydalin weniger vollständig ausscheidet.

Digitized by Google

Auch kann man die trockne Wurzel mit Wasser, dem etwas Salzsäure zugesetzt ist, auskochen, den Absud abdampfen, und die hinterbliebene Masse mit Alkohol ausziehen, um dann, nachdem der Alkohol verdunstet und das Harz durch Wasser getrennt worden, das Corydalin mit einem Alkali zu fällen.

Am vortheilhaftesten und zweckmäfsigsten fand ich indessen folgende Methode. Die gröblich pulverisirte Wurzel wird einige Tage hindurch mit Wasser macerirt, und die gewonnene, säuerlich reagirende, dunkelgrüne Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron bis zu einer schwach alkalischen Reaction versetzt, und von dem entstandenen copiösen, hellgrauen Niederschlage getrennt. Da das bloſse Wasser aber nicht alles Corydalin auszieht, so muſs die Maceration mit Wasser, das mit Schwefelsäure angesäuert worden, erneuert, und der Auszug wie oben gefällt werden. Diese Niederschläge, von denen der letztere von dunklerer Farbe, als der erstere, und deſswegen für sich zu reinigen ist, werden mit Alkohol ausgezogen, und diese Auszüge so weit, als es ohne Zersetzung derselben geschehen kann, abdestillirt. Aus der hinterbliebenen gelblichgrünen, dunklen Flüssigkeit schieſsen unter günstigen Umständen kleine ungefärbte Krystalle des Corydalins an, deren Menge aber gering ist, indem der gröfste Theil des Alkaloids in Auflösung bleibt. Die Flüssigkeit wird daher vollständig verdampft, und der Rückstand in einer zureichenden Menge diluirter Schwefelsäure aufgelöst. Gewöhnlich scheidet sich dabei etwas weniges eines grünen

Digitized by

harzigen Stoffes aus, was durch Filtration abgesondert werden muſs, und dann erst wird das Corydalin durch kohlensaure oder ätzende Alkalien, von denen sich das ätzende Kali am meisten empfiehlt, gefällt. Das Aetzammoniak bewirkt freilich eine strengere Scheidung, als das Aetzkali; allein man findet sich bei Anwendung desselben nachher nicht im Stande, einen geringen Rückhalt des Fällungsmittels in dem Niederschlage aufzufinden. Das Fällen des Corydalins durch das eine oder andere Alkali leitet man so, daſs man anfänglich nur so lange davon zusetzt, als noch ein dunkel gefärbter Niederschlag erscheint, welcher vorweg abfiltrirt wird, und dann das Alkaloid vollständig niederschlägt, welches sich nun in sehr weiſsen Flocken aussondert, die aber schon während des Aussüſsens einen Stich ins Graue annehmen.

III. Eigenschaften des Corydalins.

1) Das Corydalin zeigt je nach den bei der Darstellung desselben mitwirkenden Nebenumständen ein höchst verschiedenes Aeusseres. Entweder stellt es kleine, gegen eine Linie lange, ungefärbte, prismatische Krystalle dar, deren genauere krystallographische Bestimmung ich mir vorbehalten muſs; oder es zeigt sich in feinschuppiger krystallinischer Form, namentlich bei Verdunstung einer geistigen Auflösung desselben; oder es besteht, und zwar in dem Falle, wo es durch Präcipitation gewonnen worden, in leichten und lockeren, sehr zerreiblichen, die Finger stark beschmutzenden Stücken von schmutzigweiſser oder hellgrauer

Farbe; oder endlich ist es eine schmutziggrüne, undurchsichtige, in dünnen Splittern durchscheinende, auf dem Bruche glänzende Masse, wenn es für sich oder in warmen Wasser geschmolzen worden.

2) Es ist ohne Geruch und (wegen seiner geringen Löslichkeit in Wasser und in alkalischen Flüssigkeiten) ohne ausgezeichnet bittern Geschmack; aber alle löslichen Verbindungen desselben, namentlich die mit den Säuren, sind von ausnehmender Bitterkeit, welche sich der des Chinins anschliefst, jedoch durchdringender und andauernder ist, und dadurch dem Quassiabitter genähert wird.

3) Die Elemente des Corydalins sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Salpeterstoff und Sauerstoff, deren Mischungsverhältnifs indessen bis jetzt noch nicht genauer von mir hat bestimmt werden können.

4) Die Sonnenstralen färben das durch Präcipitation gewonnene Corydalin grünlichgelb, das aus der alkoholischen Auflösung erhaltene und das krystallisirte indessen weniger auffallend; wahrscheinlich wegen des dichteren Aggregatzustandes desselben. — Da das Corydalin durch Schmelzen dunkelgrün gefärbt wird, und alle Auflösungen desselben, auch des weifsesten, eine mehr oder minder intensive gelblichgrüne Farbe haben, welche auch durch fortgesetzte Digestionen mit Kohle nicht entfernt, und dennoch das Alkaloid daraus mit weifser Farbe gefällt werden kann: so kann man sich wohl zu der Meinung berechtigt halten, dafs die Färbung des geschmolzenen Corydalins,

Digitized by Google

so wie die der Auflösungen desselben von einer eigenen chemischen Beschaffenheit dieses Pflanzenstoffes abhänge, zufolge welcher er auch im Sonnenlichte mehr oder minder eine Farbenveränderung erleidet.

5) Sehr gelinde erwärmt schmilzt dasselbe leicht, und erstarret beim Erkalten zu einer undeutlich krystallinischen Masse; wird es aber bis zu dem Punkte erhitzt, wo es sich braun färbt, so erstarret es nur zu einer homogenen, braunen und durchsichtigen Masse, die durch vermehrte Erhitzung braunroth wird, während sich gelbliche, leicht entzündliche Dämpfe von eigenthümlichem, animalischen Geruch, erheben; gerade so, wie dieſs beim Chinin wahrgenommen wird. Die erzeugte Kohle ist locker und voluminös, und brennt ziemlich schwierig hinweg.

6) In einer Glasröhre erhitzt, giebt dasselbe wenig Wasser aus, entwickelt aber viel Ammoniak.

7) Als lockeres Pulver mischt es sich nur schwierig mit Wasser und erst durch Schütteln, nach Art der Schwefelmilch. Schon weit unter der Siedhitze des Wassers schmilzt es und erhebt sich auf die Oberfläche desselben, und indem dieses siedet, färbt es sich grünlichgelb; weil eine kleine Menge des Corydalins aufgenommen wird, die sich aber beim Erkalten unter Trübung gröſstentheils wieder ausscheidet.

8) Die Lösung desselben in Alkohol, die um so leichter erfolgt, je wasserfreier dieser ist, hat eine schwach grünlichgelbe Farbe, welche bei Concentration der Auflösung stärker und mehr grün

wird. Dieselbe reagirt auf Rosentinctur und Kohlaufguſs alkalisch, und benimmt gerötheter Lakmustinctur die rothe Farbe.

9) Der Schwefeläther giebt damit eine der alkoholischen ähnliche Lösung.

10) In den Alkalien ist dasselbe so gut wie unauflöslich; wenn es aber aus seinen Auflösungen in Säuren durch jene gefällt wird, so bleibt ein kleiner Antheil davon in dem überschüssig zugesetzten Alkali, und mehr in Aetzkali, als Aetzammoniak, mit schwach gelblichgrüner Farbe aufgelöst.

11) Schwefelsäure löst das Corydalin sehr leicht auf, und giebt damit eine grünliche, wenig sauer reagirende Flüssigkeit. Geschieht die Auflösung mit Unterstützung der Wärme und bei einem Ueberschusse des Alkaloids, so erhält man nach Verdampfung der Flüssigkeit eine krystallinische Substanz, welche nur zum Theil von Wasser aufgenommen wird. Den etwas krystallinischen Theil, welcher dabei zurückbleibt, möchte ich für eine basische Verbindung halten. Auf gleiche Weise kann man eine Lösung des Corydalins in Alkohol mit Schwefelsäure vermischen mit Ueberschuſs der ersteren, und die Flüssigkeit verdampfen, wo dann bei der Behandlung der hinterbliebenen salzartigen Substanz mit Wasser der unlösliche Antheil sich ausscheidet, während der lösliche in das Wasser übergeht. Dieser lösliche Theil der schwefelsauren Verbindung kann nur durch Verdunstung aus seinen Lösungen in fester Form erhalten werden, in welchem Zustande derselbe eine grünlichgelbe, durchsichtige Masse mit vielen, oft regelmäſsigen Rissen

und Sprüngen (wegen einer Tendenz zur Krystallisation) darstellt; die, ungeachtet ihrer leichten Löslichkeit in Wasser, doch an der Luft beständig ist. Wird aber eine nicht gesättigte Lösung verdampft, so färbt sie sich gegen das Ende der Operation (vermöge des Ueberschusses an Säure) sehr schön violett, bei fortgesetzter Erhitzung schwarz, und wird endlich verkohlt.

12) Salzsäure verhält sich gegen das Corydalin ähnlich der Schwefelsäure; indessen kann ein Ueberschufs derselben meistentheils durch Verdampfen weggeschafft werden, ohne Mischungsveränderung des Corydalins; auch habe ich nicht bemerkt, dafs etwas Unauflösliches sich ausgesondert hätte.

13) Sehr diluirte Salpetersäure löst es gleichfalls auf, welche Auflösung aber keine Einengung durch Verdampfen erduldet, ohne sich dabei nicht zu röthen, und immer stärker zu röthen, je mehr die Concentration zunimmt; in Folge einer Zersetzung, welche das Corydalin durch concentrirte Salpetersäure erleidet. Bringt man daher Corydalin mit concentrirter Salpetersäure unmittelbar zusammen, so färbt sich dieselbe augenblicklich blutroth, es entwickeln sich salpetrige Dämpfe, und die Auflösung zeigt nachher keinen Gehalt an Corydalin mehr an. Dieses Verhalten, welches auch andere Alkaloide zeigen, scheint eine nicht geringe Beweglichkeit der Elemente dieses Pflanzenstoffes anzudeuten.

14) Concentrirte Essigsäure wirkt nicht so schnell, wie die Mineralsäuren auf dasselbe ein, erzeugt aber damit eine Auflösung, die beim Verdunsten sowohl, als beim Wiederauflösen des Abgedunsteten eine krystallinische Verbindung ausscheidet und hinterläfst.

15) Das schwefelsaure, salzsaure und essigsaure Corydalin, so wie sie durch Verdunsten

aus ihren Auflösungen erhalten werden, sind nicht allein in Wasser, sondern auch in Alkohol und Aether löslich. Dieselben verbrennen unter ganz ähnlichen Erscheinungen, wie die gleichnamigen Salze des Chinins, und die Kohle, welche dabei hinterbleibt, izt eben so schwierig zu verglühen, als die aus den Chininsalzen.

16) Aus den wäfsrigen Lösungen seiner Salze wird das Corydalin

a) durch ätzende und kohlensaure Alkalien in weifsen Flocken, die aber sehr leicht einen Stich ins Graue annehmen, gefällt;

b) Galläpfeltinctur zeigt gegen diese Auflösungen eine ganz ausnehmende Empfindlichkeit. In sehr diluirten Lösungen bringt dieselbe eine weifsliche Trübung hervor, in concentrirteren hingegen copiöse, gelblichweifse Niederschläge;

c) concentrirte Salpetersäure bewirkt selbst in sehr diluirten Auflösungen noch eine merkliche Röthung, und gehört daher zu den empfindlichsten Reagenzien für das Corydalin.

Diese mitgetheilten Untersuchungen über das Corydalin lassen freilich noch manche Punkte, deren Erläuterung zu einer erschöpfenden Kenntnifs desselben gehören, unausgemacht; sie können indessen dazu dienen, auf diesen neuen Pflanzenstoff aufmerksam zu machen, und auf die Verwandtschaft hinzuweisen, in welcher derselbe zu den übrigen Pflanzenalkaloiden, vorzüglich zum Chinin steht; so dafs man den Gedanken: jener könne wohl in gewissen Fällen das letztere vertreten, nicht unterdrücken kann; besonders wenn man weifs: dafs die Wurzel, welche ihn enthält, vor längerer Zeit gegen intermittirende Fieber angewandt worden ist. (S. Halleri hist. stirp. helvet. Bern 1768 p. 150 Nro. 348.)

Neue Versuche mit der Wandflechte (Lichen parietinus; Parmelia parietina);

aus einem Briefe des Medizinalrath Dr. Sander in Braunschweig.

Meine bisherigen Nachforschungen nach einem Alkaloid in der Wandflechte sind zwar vergeblich gewesen, allein die Ergebnisse derselben sind wichtig genug, um theils das Aufsuchen der Alkaloide in den Lichenen überhaupt, insbesondere aber in der Wandflechte fortzusetzen, theils aber um das Auffinden solcher Alkaloide in den vegetabilischen Substanzen im allgemeinen zu reguliren. Da meine ärztliche Praxis mir zu eigenen hiehergehörigen Versuchen leider keine Zeit übrig läfst, so blieb mir vor der Hand in dieser Sache nichts zu thun übrig, als Andere, denen mehr Mufse zu Theil wurde, zu dergleichen Versuchen zu veranlassen. Es konnte wohl Niemanden wahrscheinlicher seyn, als mir, dem Entdecker eines der Chinarinde oft gleichwirkenden, öfterer sie übertreffenden (unter Anderen vom Hrn. Dr. Bayer, zweitem Arzte des klinischen Insituts in Erlangen, bestätigten*)) Heilmittels, dafs in demselben ein dem Chinin oder Cinchonin ähnliches Alkaloid gegeben sey; der Zweifel ohngeachtet, welche vom botanischen Standpunkte

*) Vergl. Horn's Arch. für mediz. Erfahrung 1821. Mai- und Juniheft 449 und 498.

aus betrachtet, der grofse Abstand der hier in Rede stehenden Gewächse darbietet. Im Juli 1823 wandte ich mich an meinen verehrten Oheim, den Herrn Bergcommissär Dr. Murray in Göttingen, mit der Bitte: Lichen parietinus (den ich selbst übersandte) nach der Henry'schen Methode (vergl. Ihr und Buchner's Repert. d. Pharm. XII. 101 ff.) auf ein Alkaloid zu prüfen. Im September desselben Jahres erhielt ich, als Resultat dieser Untersuchung, die unter Aufsicht meines Oheims durch einen geübten Arbeiter ausgeführt worden war, Folgendes: Der mit Kalk gefertigte Niederschlag aus den sauren Abkochungen (2 Pf. Lichen, 12 Pf. Wasser und ½ Unze conc. Schwefelsäure) der Wandflechte, wurde mit kochendem Alkohol behandelt, der (ganz wie bei der Bereitung des Chinin's aus Cort. Chinae flavae) sich grünlich färbte, jedoch keinen bittern Geschmack erregte. Abgedampft hinterliefs er einen bräunlichen geschmacklosen Rückstand, der dem Arbeiter Extractivstoff zu seyn schien, den er aber nicht weiter untersuchte (obgleich schon die Schmacklosigkeit dieses Rückstandes den Ungrund dieser Vermuthung hätte darthun sollen). — Zu weiteren Versuchen entwarf ich hierauf im Wesentlichen folgenden Plan, den ich auszuführen den 14. Februar 1824 meinen Bruder, den privatisirenden Apotheker Ph. Sander in Celle im Königreich Hannover ersuchte: Es ist 1) das geistige Extract der Wandflechte mit hinlänglich verdünnter Salz- oder Schwefelsäure zu extrahiren, und der filtrirte Auszug mit Aetzkalk oder gebrannter Bittererde (am besten mit beiden, in 2 Versuchen) zu

fäl-

fällen und der Niederschlag mit Alkohol zu behandeln; 2) die Wandflechte selbst auf gleiche Weise in den Versuch zu nehmen; der in der Flechte vorhandene Schleim dürfte indefs (einhüllend) dieser Extractionsweise mechanisch hinderlich seyn; 3) aus grauer Chinarinde reines Chinaroth und aus der Wandflechte, durch geistige Extraction derselben (nach vorgängiger Erschöpfung derselben mit Wasser) und Verdunstung des Alkohols Erythrophyll zu bereiten, letzteres mittelst Aether von dem ihn wahrscheinlich beigemischten Cerin zu befreien und beide Bildungstheile sind dann durch Reagentien auf Identität zu prüfen; vergl. Berlinisches Jahrb. d. Pharmac. 1824 1. Abth. 53 ff.; 4.) es ist eine zuvor gewogene Menge Pflanzenharz (z. B. Resina pini) mit Kali in Harzseife zu verwandeln, diese dann in Wasser zu lösen und durch Schwefelsäure zu übersetzen, zu filtriren und das saure Filtrat mit Kalk oder Bittererde niederzuschlagen; der Niederschlag hierauf mit Alkohol zu extrahiren etc. Das auf dem Filter verbleibende Harz, wäre zu trocknen und zu wägen, um aus dem Gewichtsverlust auf die Menge des durch die vorhergehende Behandlung erzeugten Alkaloids schliefsen zu können. Dann könnte man dieses Harz wieder in Seife verwandeln und auf eben bemerkte Weise behandeln, um zu sehen: ob es nicht gänzlich in Alkaloid übergeht? *) Mein Bruder antwortete mir hierüber den 24. Sept. 1824: Endlich, mein geliebter Bruder, hier das

*) Vergl. Bonastre's und Baup's Arbeiten in dies. Arch. VII. 272 und 372. Kastner.

Resultat meiner Extractionsversuche mit der Parmelia. Doch erhältst du weder Chinin noch Cinchonin. Ich bin vorsichtig zu Werke gegangen und habe zu zwei verschiedenen Malen mit vieler Mufse und mit grofsen Massen gearbeitet; das erste Mal mit 2 Pf. 4 Unz. Wandflechte, das andere Mal mit der gleichen Menge. Jede dieser Mengen wurde mit 8 Maafs Alkohol ausgezogen. Die Zeiten, in denen die Flechten gesammelt worden, waren nicht gleich;*) vielleicht ist dieses der Grund, warum die Extraction der ersten Portion (in Absicht auf Farbe, Geruch und Geschmack) weit mehr der Tinctura Chinae fuscae gleich kam, als die letzte. Beide Tincturen enthalten ein eigenthümliches Harz, oder vielmehr eine Substanz, welche mit Schwefelsäure und Kalk (oder Bittererde) behandelt ein Salz giebt, das, wenn es wiederholt mit Alkohol gelöst wird, in eine harzige Substanz übergeht. Wenn ich nämlich die eingedickte geistige Tinctur der Parmelia mit Säuren behandelte und dann die Flüssigkeit filtrirte, so blieb mir auf dem Filter eine grüne harzige Masse (von 1 Pf. Flechte etwa 30 bis 45 Gran), die, von Neuem mit Wasser gekocht, das zuvor durch Schwefelsäure angesäuert worden, ein krystallisirbares Salz lieferte, das bitter schmeckte und harzig schien. Um es zu reinigen, löste ich es in erwärmten Alkohol. Kaum war die Lösung filtrirt, als sie schwach ins Blaue zu spielen anfieng; eine Bläuung, die

*) Wann waren die Flechten gesammelt worden?
Kastner.

aber bald wiederum verschwand. Abgedunstet hinterliefs die Lösung nun kein Salz, sondern ein Harz. — Kocht man Resina pini mit durch Schwefelsäure gesäuertem Wasser eine Stunde lang, so erhält man eine der Benzoesäure ähnelnde salzartige Substanz.“ (Diese Beobachtung erinnert einigermaafsen an jene des Apotheker Schweickert in Dingelstädt; Brandes Arch. d. Apothekervereins etc. III. 270. S. erhielt nämlich aus rectificirtem Terpentinöl durch langes Stehen — und damit verbundenes Oxydiren durch atmosphärische Luft? — Benzoesäure; über Bernsteinsäure aus Terpentin; s. Repertorium der Pharmacie XV. 120. Baup's hiehergehörige Entdeck.; dies. Arch. VII. 372 ff. Kastner.

Lithionglimmer auf Elba;

briefliche Mittheilung von Herm. v. Meyer in Frankfurt a. M.

Die Untersuchungen, welche seit einiger Zeit C. G. Gmelin, Brewster, Turner und Haidinger (Poggendorffs Annal B. VI. S. 215 477 und ff.) mit den Glimmerarten angestellt haben, um die Natur und Verbreitung des Lithionglimmers zu erforschen, haben bis jetzt gezeigt, dafs zum Lithionglimmer der Lepidolith, einige Glimmer von Chursdorf in Sachsen, die Glimmer von Zinnwald, von Altenberg, mehrere

von Cornwall, namentlich der von St. Michael's-Mount und ein anderer von Carclaze, ein Glimmer von den Ural'schen Gebirgen und vielleicht auch die leichtschmelzbaren Glimmer in den Dolommiten des St. Gotthard zu zählen sind. Die Prüfung, welche ich nach Gmelin's Methode mit dem Glimmer der Mineraliensammlung der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft kürzlich vorgenommen, ergab einen neuen gewifs nicht uninteressanten Fundort für Lithionglimmer. Ein Glimmer von Elba schmolz nämlich, wie nach Gmelin's Angabe für Lithionglimmer, schon in der Lichtflamme, und vor der Löthrohrflamme sehr leicht mit starkem Aufbrausen, dabei die Flamme intensiv purpurroth färbend, zu einer trüben Kugel. Ich fand jedoch diese Reaction im Verhältnifs zu der anderer Lithionglimmer in einem stark ausgezeichneten Grade, so dafs ich bei dem Elbaer Glimmer einen bedeutenden Lithiongehalt voraussetzen möchte. Das Aeussere dieses Glimmers ist schmutzig fleischfarben, er scheint einen geringen Grad von Verwitterung erfahren zu haben und ist in dünnen Blättchen nur theilweise durchsichtig; er liegt im Granit von St. Pietro di Campo auf Elba büschelförmig gruppirt. In diesem Granit kommt der Feldspath oft in Krystallen von beträchtlicher Gröfse vor, auch der Quarz erscheint alsdann krystallisirt. (Hr. Oberbergrath Nöggerath in Bonn, zeigte mir 1819 einen — irre ich nicht: bläulichweifsen — Feldspath aus der Gegend von Bonn, der sich, seiner Versicherung nach, durch ausserordentliche Leichtflüssigkeit auszeichnete; vielleicht besitzt auch dieses Gestein beträchtlichen Lithiongehalt.) Kastner.

Einiges über Frankfurt's geognostische Beschaffenheit, bei Gelegenheit der kürzlich daselbst entdeckten fossilen Fischreste;

von

Ebendemselben.

Eine interessante Bereicherung für die Geologie Frankfurt's ist die Entdeckung fossiler Fischreste, welche dem Herrn Dr. Römer-Büchner kürzlich in unserem Gebiete gelang, und wovon er in der Frankfurter Iris Nro. 130 S. 523 1826. Nachricht giebt. Da dieser Gegenstand auch vor ein anderes Publikum geführt zu werden verdient und ich das Vorkommen dieser Fischreste an Ort und Stelle beobachtet habe, so theile ich darüber, und in Bezug auf die geognostische Beschaffenheit unserer Gegend hier folgendes mit.

Der Dolerit und der Grobkalk mit mehreren seiner Glieder sind die Felsarten, welche unsere Umgegend geognostisch constituiren. Aus Dolerit bestehen zum Theil die Niederungen und die sanft aus den Niederungen ansteigenden Erhöhungen, wie, auf der rechten Mainseite, zwischen Eschersheim und Bonames, bei Ginheim, an der Grüneburg, bei Bockenheim, bei Rödelheim u. s. w., und auf der linken Mainseite, in v. Bethmanns Louisa (worin ehemals die schwarze Steinkaute lag, be-

rühmt durch das Vorkommen des Hyaliths und des edlen Opals*) in Dolerit) zu sehen ist; der Dolerit soll ferner in der Nähe der Stadt an einigen Stellen durch das Mainbett ziehen. Wirklicher Basalt kommt, weiter entfernt, auf der linken Mainseite in der Nähe von Philipseich vor. Aus dem eigentlichen Grobkalk (Calcaire grossier) besteht die höhere Umgegend; er bildet die Hügel zu beiden Seiten des Mains, auf der rechten den Bornheimer- und Röderberg, und auf der linken den Sachsenhäuserberg mit seinen Fortsetzen. Der Grobkalk erhebt sich nach Schmidt's Messung an der Sachsenhäuser Wartha 187,5 und an der Friedberger Wartha auf der rechten Mainseite 197 pariser Fuſs über das mittlere Niveau des Mainspiegels. Man trifft ferner den Grobkalk, jedoch mehr die seiner Formation angehörigen Glieder in den Niederungen der Gegend. Mit dem eigentlichen Grobkalke (Calcaire grossier) wechseln in dünnen horizontalen Schichten kalkiger und thoniger Mergel, Mergelthon und wirklicher Thon (Argile plastique), welche der Grobkalkformation angehören und insbesondere mit der aus der Umgegend von Paris Aehnlichkeit zeigen. In diesem Grobkalk kommen von den ihm zustehenden Conchilien vor, und ausser diesen, was sehr merkwürdig ist, fand man vor einigen Jahren, auf dem Bornheimerberge in einem Kalksteinbruch, in der ohngefähren Tiefe von 20 Fuſs und in den wirklichen Grobkalk eingeschlossen, zwei Knochen-

*) Hesperus (1825 Nro. 155 S. 618) bezweifelt dieses Vorkommen des edlen Opals ohne Grund! —

Digitized by Google

fragmente vom Femur eines Pachyderms. *) Diese Knochenfragmente sind im naturhistorischen Museum der Senkenbergischen Gesellschaft aufbewahrt, wo sich auch ferner ein Fragment einer Rippe befindet, welches der einzige Ueberrest eines vor 30 Jahren bei Bornheim 33 Fuſs tief ausgegrabenen Rhinocerosskelettes seyn soll. — (Das Museum besitzt noch unter anderm von Frankfurt mehrere Fragmente von Backenzähnen des Elephas primigenius — Blumenb., von denen einige 1748 bei Grabung eines Kellers in der weiſsen Lilie, an der Bockenheimer Gasse, andere vor wenigen Jahren am Pfandhaus gefunden wurden.) —

Ueber die Auflagerung der Felsarten um Frankfurt läſst sich nichts mit Bestimmtheit sagen. Nach der Angabe verschiedener Schriftsteller, welche über die hiesige Gegend geschrieben, soll der Grobkalk auf dem Dolerit (oder wie es bei den früheren heiſst: Lava, Basalt) ruhen. Es ist mir jedoch keine Stelle bekannt, wo diese Auflagerung zu sehen wäre. Die Sohle des Dolerits ist gleichfalls unermittelt. Ich gebe hier die vertikalen Projectionen zweier Steinbrüche, welche dazu am geeignetsten sind, wie ich sie öfter mit mehr oder weniger Abweichung der Dimensionen gefunden habe. An der Grüneburg: ein paar Fuſse Dammerde, welche mit ihrer Tiefe sandiger wird, und Doleritstücke beigemengt enthält; unter dieser Schicht kugelför-

*) Deluc hat bei Dr. Müller Backenzähne von Hippopotamus gesehen, welche in diesem Grobkalk gefunden worden.

Digitized by Google

mig abgesonderter Dolerit, etwa 4 Fuſs mächtig. Diese Schicht geht über in einen beiläufig 5 Fuſs betragenden derben Dolerit, der selten, und dann nur kleine Poren zeigt; er ist unregelmäſsig und unvollkommen säulenförmig abgesondert; sodann kommt weniger, circa 2 Fuſs mächtig, ein überaus poröser Dolerit. Diese verschiedenen Varietäten gehen ganz ineinander über. Unter diesem Dolerit fand ich eine sehr dünne Schicht einer bolartigen Erde, und unter dieser Erde den schönsten Thon (argile plastique), der nach Aussage der Arbeiter mit *6 F.* Teufe noch nicht aufhören soll. Der Steinbruch in der Nähe von Eschersheim bot mir vor mehreren Jahren folgende vertikale Projection dar. Bis ohngefähr 2 Fuſs unter die wenig mächtige Dammerde erstreckt sich ein Gemenge von Lehm, Sand und Kieselrollstücken, und geht über in den 3 — 4 Fuſs mächtigen kugelförmig abgesonderten Dolerit, der über einem circa 50 Fuſs mächtigen Lager von vollkommen säulenförmig abgesonderten, und ausnehmend festem Dolerit liegt; unter diesem kommt eine Schicht von 2 Fuſs des überaus porösen Dolerits vor. Diese Varietäten gehen, wie die im Steinbruch an der Grüneburg, in einander über. Ich bemerke beiläufig, daſs der poröse Dolerit, wenn seine Poren erfüllt sind, selten etwas anderes als eine bolartige Masse zeigt, während die seltenen Drusenräume des dichten und säulenförmig abgesonderten Dolerits, der auch gewöhnlich ein dunkleres Ansehen hat, Arragon, Mesotyp, Sphärosiderit u. s. w. darbieten. Der Dolerit liegt in diesem Steinbruch ebenfalls auf Thon, der nach Aussage der

Arbeiter nur 1 Fuſs mächtig gewesen, und unter sich eine feste schwarze Erde, steinkohlenähnlich und brennbar, gehabt haben soll. Tiefer ist man leider! nicht gegangen. (Deluc führt in seinen physikalischen und moralischen Briefen an: Dr. Müller habe ihm Selenitkrystalle gezeigt, die unmittelbar unter der Lava, dem Dolerit, gefunden werden und von dem gelben kalkartigen mit Conchilien vermischten Sande umgeben waren, der den obern Theil der Anhöhe ausmacht.) Zuletzt hat Schmidt in Siegen (Nöggerath Geb. Rheinl. Westph. B. 4 S. 15) über die Natur und den Zusammenhang unserer Gegend in geognostischer Hinsicht sehr allgemein mit folgenden Worten gesprochen: „die Mandelsteine, basalt'sche Grünsteine und Wacken, welche bei Frankfurt, Hanau und Steinheim unter dem jüngeren Flötzkalk hervortreten, dürften vielleicht als Fortsetzung der mit unserem Kohlengebirge mehr oder weniger gleichzeitigen Trapplagen anzusehen seyn. Gewiſs aber ist es, daſs das Mandelsteingebirge von Darmstadt dahin gehört. Alle diese Trapparten liegen in einer Entfernung von beiläufig 5 bis 7 Meilen gerade auf der Streichungslinie des Saarbrücker und Pfälzer Kohlengebirges und sie haben mit den Trapparten derselben in jeder Beziehung (?) die auffallendste (?) Aehnlichkeit. Schon ihre tiefe Lage, hauptsächlich aber ihr unbestreitbares Vorkommen unter dem jüngeren Flötzkalk und unter dem bunten Sandstein, auch der gänzliche Mangel des Olivins und der basaltischen Hornblende unterscheiden sie vom Basalte zur Genüge.“

Das Wechseln der verschiedenen kalkigen, thonigen, mergeligen und sandigen Schichten mit dem Grobkalk ist am besten bei der Ziegelhütte auf der linken Seite des Mains wahrzunehmen, wo sie sich in ihrer Folge öfter wiederholen. In den Kalkmergelknollen, welche unter der Dammerde und dem einige Fuſs mächtigen Sande in einem weichen kalkigen Mergel zerstreut liegen, fand ich, ausser den Paludinen, Blätterabdrücke dikotyledonischer Pflanzen. Unter dieser Schicht kommt ein mehrere Fuſs mächtiger sehr fetter bläulichgrauer Thon vor, der zur Backsteinbereitung gewonnen wird. In ihm findet man ebenfalls einzelne Paludinen, und er ist ferner reich an Gypsspath.

Die Reste fossiler Fische entdeckte Herr Dr. Römer-Büchner diesseits des Mains bei Grabung des Brunnens auf dem neuen Judenkirchhofe und, der Stadt näher, in der Gegend der Schützenhütte, wo ebenfalls ein Brunnen gegraben wurde. Auf dem neuen Judenkirchhofe fand ich die ganze Brunnentiefe zu 35 Fuſs. Der wirkliche Grobkalk reicht von oben bis zu 16 Fuſs Tiefe; unter ihm liegt ein Kalkmergel von gelblicher Farbe und einzelne Grobkalkstücke einschlieſsend. Dieser Mergel geht allmählig durch den thonigen Mergel in den Thon, der zuletzt gefördert wurde, über; seine Farbe wird dabei grünlich und zuletzt bläulichgrau. Die Fischreste fanden sich in dem etwas blätterigen Mergelthon von grünlicher Farbe, der über dem reinen Thon (argile plastique) liegt. Ueber dieser fischresthaltigen Schicht liegt eine leichtere graue Thonschicht, ganz aus Resten eines Organismus bestehend,

der vielleicht zu Cypris gehören dürfte; die überaus leichte Zerbrechlichkeit, und der Zustand in dem diese Reste sich befinden erschwert ihre nähere Bestimmung. Dieser leichte Thon geht in den fischresthaltigen Mergelthon über, indem der Cyprisartigen Reste weniger und der Thon mergeliger wird. Es treten alsdann auch vegetabilische Reste auf, die von monocotyledonischen Pflanzen herzurühren scheinen; auch finden sich mit diesen schon einzelne Theile des Fischskelettes. In allen diesen kalkigen, mergeligen und thonigen Gebilden, mit Ausnahme des letzten reinen Thones, traf ich mehr und weniger häufig Paludinen an, und in dem vegetabilische Reste einschliefsenden Thon noch Theile eines gröfseren Süfswasserconchils.

Die Fischreste, welche sich in diesem Gebilde finden, bestehen in Gräten, Wirbeln und Schuppen die selten als Theile eines Fischskelettes in ihrer natürlichen Aneinanderreihung, häufiger einzeln zerstreut im Thon umherliegen; es finden sich auch Theile vor, die man für einen zerdrückten Fischkopf hält. Hr. Dr. Römer-Büchner hat über die Bestimmung dieser Fischreste in der Iris (a. a. O.) vorläufig folgendes gesagt: „Es (das Skelett) kommt wahrscheinlich von einem Brustfloſser aus der Ordnung der Stachelfloſser her. Der Körper ist kurz und verhält sich dessen Breite zur Länge, wie 1 zu 2 (nämlich Länge 3 Zll. 8 Lin., Breite 1 Zll. 10 Lin. pariser Maafs) leider fehlt der Kopf, sowie Bauch- und Brustfloſse. Die Wirbelsäule ist gekrümmt, und man zählt 27 Wirbel. Rückenfloſse $\frac{8}{7}$, Steifsfloſse $\frac{2}{4}$, Schwanzfloſse rund und 24 Stralen. Die

Schuppen, die überall zerstreut liegen, sind am vordern Rande gerade und ausgezackt, und gehen bis in die Mitte enge Linien; hinten sind dieselben rund. Da der Kopf fehlt, so bleibt die Bestimmung dieses Fisches ungewifs, nur soviel ist gewifs, dafs er zu den Acanthopteryges gehört, und davon derselben blos Coltus gobio, Gasterosteus aculentus, Perca fluviatilis und cerma in hiesiger Gegend gefunden werden, dafs das Skelett einem Fisch gehörte, der dahier nicht mehr lebend angetroffen wird."

Beiträge zur Kenntnifs des böhmischen Mineralreich's; gesammelt

von

F. X. M. Zippe.*)

Mineralien deren Vorhandenseyn in Böhmen noch nicht bekannt war: Allophan, zuweilen mit ged. Kupfer auf Alaunschiefer; zu Chottina im Pilnerkreise. Analzim, Trapezoidal Hauy, mit Kalkspath auf Trachyt; Tollsgraben bei Wesseln, ferner in Höhlungen und Klüften im Basalt von Stabigt im Leitmeritzerkreise. Schillerstein; Ronsberg im Klattauerkreise. Harmotom, dodecaedre Hauy, nur selten Zwillinge; sparsam im Basalt bei Böhmisch-Kamnitz im Leitmeritzerkreise. Hyalith, vollkommen durchsichtig, nierenförmiger Ueberzug auf Basalt bei Waltsch im Elbogner kreise; die traubigen Rinden haben oft

*) Verhandl. d. Gesellsch. d. böhmisch. Museums 2. H. 1824.

eine Dicke von 3 Linien. Schaaliger Opal; Grottensee im Pilsnerkreise. Laumonitkrystalle mit Kalkspath auf Thonschiefer; Goldbergwerk Eule im Beraunerkreise. Kaneelstein; von der Iserwiesse, im Sande der Iser mit Iserin, Saphir, Pleonast, Zirkon und Granat. Pleonast; wie vorher, auch im Leitmeritzerkreise mit Pyrop. Ged. Spiesglanz; Przibramer Erzgänge. Zoisit; Ronsberg im Klattauerkreise. — Bisher unbekannte Fundorte von schon früher in Böhmen bekannten Fossilien: Albin; im Basalt bei Daubitz im Leitmeritzerkreise. Anthrakonit, gangartig 1—3 Linien dick in sandigem Mergel bei Lautschin im Bunzlauerkreise. Anthrazit, in kuglichen Stücken von Erbs- bis Haselnufsgröfse im Quarz des Uebergangsgebirgs zu Kleinaugezd bei Zbirow im Beraunerkreise; auch im Mandelstein des horzowitzer Giftberges. Arragon, in mehreren Gegenden, hauptsächlich im Leitmeritzerkreise. Braun Bleierz; auf dem Ignazigang zu Bleistadt im Elbognerkreise, mit Eisenocher auf Glimmerschiefer auch auf Bleiglanz. Dichtes Graubraunsteinerz mit Quarz zu Ronsberg im Klattauerkreise. Chromeisen, eingesprengt in Serpentin; Ronsberg. Almandin, bis zur Gröfse eines Hünerei's im Gneis; Zbiolaw im Czaslauerkreise. Gemeiner Granat, Trapezoidalform von 1/2 bis 2 Zoll Gröfse, einzeln in Quarz mit Glimmer eingewachsen; Ronsberg. Kalzedon mit Quarz und Miemit abwechselnd Lagen bildend; Kolosoruk im Leitmeritzerkreise. Mesotyp, selten im Basalt bei Daubitz im Leitmeritzerkreise, haarförmige Krystalle von vorzüglicher Schönheit im Basalt am Kantnerberge bei böhmisch Leippa. Stilbit, sparsam mit Schabasit und Harmotom in Basalt bei böhmisch Kamnitz. Schabasit, ausserdem schon früher bekannten Fundorte „Rübendörfel," das sogenannte Lettenbüschel zwischen Markersdorf und böhmisch Kamnitz in Blasenräumen des Basalts und als Bekleidung der Wände von gangartigen Rissen einer basaltartigen sehr thonigen Wacke; stumpfe Rhomboeder (primitif Hauy); primitive Rhomboeder an den Axenkannten zugeschärft; primitive Rhomboeder die Axenkanten und Ecken abgestumpft, als Zwillinge; — Mühlberg bei Oberkreybitz, in den Blasenwänden des Basalts in der Primitivform; ebenso Pihlerberg, Kautnerberg bei böhmisch Leippa und auf dem Amethyst der Calzedonkugeln der Gegend des Berges Kosa-

kow im Bunzlauerkreise von der Trirhomboidalform. Schieferspath, mit Kalkspath und etwas Mesolith gemengt im Porphyrschiefer (vielleicht Trachyt) von Triebsch im Leitmeritzerkreise. Beryll, kleine 6seitige Prismen mit Turmalin in zerstreuten Granitblöcken bei Troatin im Klattauerkreise, und derb mit Quarz bei Jenikau im Czaslauerkreise.

Neue Mineralspecies.

Kákoxèn. — Von J. Steinmann; in kleinen Zerklüftungen in dem thonigen Brauneisenstein der Grube Hrbek in der Grafschaft Zbirsw gefunden. Die Farbe ist intensivgelb vom blafsen Ochergelb bis ins hohe Citronengelb übergehend. Kleine rosenartige Anhäufungen von äusserst zarten Nadeln und als ein fast pulverartiger Beschlag, dem lichtgelben Eisenocher ähnlich. Besteht nach Steinmann aus Kieselerde 8,90; Phosphorsäure 17,86; Thonerde 10,01; Eisenoxyd 36,32; Kalkerde 0,15; Glühverlust (Wasser und Flufssäure) 25,95; Verlust der Analysirung 0,81. Das Mineral mufs für eine Verbindung von Phosphat, Silicat und Fluat angesehen werden; auf welche Weise indessen die drei Säuren (Kieselsäure, Flufssäure und Phosphorsäure) unter die drei Basen (Kalkerde, Thonerde und Eisenoxyd) vertheilt sind, darüber zu entscheiden sind die bis jetzt angestellten Versuche noch unzureichend. Es hat grofse Aehnlichkeit mit dem Wawellit. Kákoxèn ist gebildet aus κακος, böse und ξενος, Gast, weil es zur Gewinnung des Stabeisens nachtheilig ist. (Vorträge d. öffentl. Sitz. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. a. 14. Mai 1825.)

Arsenikspiesglanz. — Zinnweifs, nierenförmig, ausgezeichnet krummschalig. Bruch wegen der Dünne der schaligen Stücke undeutlich, starker Bruchglanz. Von der Härte des ged. Spiesglanzes. Strich glänzend. Eigengewicht 6,2. Vor dem Löthrohre schmilzt es unter Entwickelung von Arsenik- und Spiesglanzdampf. Steinmann wird es analysiren. Findet sich in den Przibramer Erzgängen mit Blende, Spatheisen, Grauspiesglanz und Rothspiesglanz. (Zippe in den Verhandl. der Gesellsch. d. böhm. Museums 1824.)

Uranblüthe. (Kohlensaures Uranoxyd.) — Lebhaft und rein citronengelb ins schwefelgelbe. Zarte wenigglänzende krystallinische Flocken, weich und undurchsichtig. Vor dem Löthrohre wird es oraniengelb; von Säuren unter Aufbrausen vollkommen und gelb gelöst. Kommt auf Uranpecherz mit Uranocher und zuweilen mit Pharmakolith auf dem Eliasgange zu Joachimsthal vor, und ist wahrscheinlich ein Produkt der Auswitterung des Uranpecherzes. (Zippe a. a. O.)

Analyse des Pyrop's vom Stifelberge in Böhmen;

vom

Dr. Fr. v. Kobell, Adj. d. k. b. Abad. d. Wissensch. in München.

Der Pyrop ist bis jetzt von den Mineralogen bald als eine eigene Species, bald als eine Varietät des Granats betrachtet worden. Die physischen Kennzeichen weisen ihm auch auf jeden Fall einen Platz in der Nähe des Granats an; die chemische Constitution wurde aber früher nicht berücksichtigt, da man überhaupt die Mischung der Granaten zu wenig kannte und kein rechter chemischer Einklang zwischen den verschiedenen Varietäten zu finden war. Die neuen Analysen von Trolle-Wachtmeister und andern haben hierin viel Licht verbreitet und zu der chemischen Formel $2\dddot{R}\dddot{S} + \dddot{R}^3\dddot{S}^2$ für die Mischung des Granats geführt. *)

Diese Formel paſst nun keineswegs auf die Mischung des Pyrops, wie sie Klaproth **) gefunden hat. Er giebt nämlich an:

---

*) Wenn die Radicale der Basen mit R und das Silicium mit S bezeichnet wird. S. Annal. d. Phys. und Chem. von Poggendorf 2. B. S. 1 — 38.

**) Beiträge etc. Band 2 S. 21 und Band 5 S. 171.

		Sauerstoffgehalt.
Kieselerde	40,00	20,12
Thonerde	28,50	13,31
Eisenoxyd	16,50	5,05
Talkerde	10,00	3,87
Kalkerde	3,50	0,98
Manganoxyd	0,25	
Chromsäure	2,00	
	100,75	

Man sieht leicht, dafs, wenn man auch das Eisen als Oxydul in Rechnung bringt, die Sauerstoffmenge der Basen von R̈ gegen die Sauerstoffmenge der Thonerde für die Mischung eines Granats viel zu gering ist. Da der Pyrop auch in andern Kennzeichen nicht ganz mit dem Granat übereinkommt, so möchte man ihn allerdings als eine eigene Species betrachten. Ich hielt daher eine Wiederholung der Analyse für nothwendig, um so mehr, da die Analyse von Klaproth überhaupt nicht ganz genügend zu seyn scheint.

Für sich wird der Pyrop von Säuren nicht angegriffen. Da ich gefunden hatte, dafs die meisten Granaten die Eigenschaft haben, nach dem Glühen oder doch nach dem Schmelzen mit der Salzsäure zu gelatiniren, so versuchte ich dieses auch an dem Pyrop. In einer heftigen Weifsglühhitze hatten die Körner eine bräunliche, in's Leberbraune sich ziehende Farbe angenommen, sie waren fettig glänzend, zerklüftet und undurchsichtig geworden, stellenweise zusammengebacken, aber nicht geschmolzen. Die Salzsäure äusserte darauf keine bedeutende Einwirkung

wirkung. Nun schmolz ich eine Quantität vor dem Gebläs. Ich erhielt eine leberbraune, ziemlich dichte, sehr harte Masse, fettig schimmernd, an den Kanten wenig durchscheinend, im Bruche feinsplittrig und unvollkommen muschlig. Das Pulver wurde, mit Salzsäure gekocht, merklich angegriffen, jedoch nicht vollkommen zersetzt. Hierinn kommt demnach der Pyrop mit dem gewöhnlichen Granat nicht ganz überein.

Die zur Analyse bestimmten Körner wurden zuerst einigemale geglüht und in Wasser abgelöscht, wodurch sie merklich an Zusammenhalt verloren und leichter pulverisirt werden konnten.

Quantitative Analyse des Pyrops.

25 Gran des feinsten Pulvers wurden im Silbertiegel mit einer hinreichenden Quantität concentrirter Aetzkaliauflösung gekocht und die eingedampfte Masse noch eine halbe Stunde lang geglüht. Sie hatte eine schmutziggrünliche, stellenweise grasgrüne Farbe angenommen.

a.

Diese Masse wurde mit heifsem Wasser ausgelaugt und die Auflösung vom Rückstande durchs Filtrum geschieden.

b.

Die durchgelaufene Flüssigkeit hatte eine lichte grüne Farbe. Sie wurde gegen 24 Stunden sich selber überlassen, wobei sie etwas Manganoxyd absetzte und eine gelbe Farbe annahm. Das Manganoxyd weg wohl getrocknet 0,08 Gr. Die Flüssigkeit

wurde nun mit Salpetersäure neutralisirt, wobei ein kleiner Präcipitat (α) entstand. Von diesem durchs Filtrum getrennt und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt, gab sie einen rothen Präcipitat.

c.

Nachdem sich letzteres Präcipitat gehörig abgesetzt hatte, wurde die klare Flüssigkeit abgegossen und das Uebrige filtrirt und wohl ausgesüfst. Die durchgelaufene Flüssigkeit wurde mit der abgegossenen bis zur Trockne abgedampft und die Salzmasse scharf ausgeglüht. Beim Wiederauflösen in Wasser blieb ein Rückstand, welcher zu dem in b (α) erhaltenen aufs Filtrum gebracht wurde. Er wurde weiter mit Säure gekocht, die Flüssigkeit etwas abgedampft, wieder mit Wasser verdünnt und die rückständige Kieselerde auf ein Filtrum gebracht. In der Auflösung gab Aetzammoniak einen weifsen Präcipitat von Thonerde, welcher gleichfalls filtrirt wurde. Die durchgelaufene Flüssigkeit enthielt weiter keine Erde aufgelöst.

Die geglühte Kieselerde wog 1,82 Gran, die geglühte Thonerde 1,15 Gran. Der Präcipitat mit salpetersaurem Quecksilberoxydul von b. gab nach scharfem Ausglühen 0,58 Gran Chromoxyd, von einer schönen, dem Seladongrünen sich nähernden Farbe.

d.

Der Rückstand von a löste sich in Salzsäure vollkommen auf: zu einer orangegelben Flüssigkeit, welche beim Abdampfen gelatinirte. Die Gallerte wurde etwas eingedampft, dann wieder mit Wasser

aufgekocht und die abgeschiedene Kieselerde auf ein Filtrum gebracht. Sie wog nach dem Glühen 8,3 Gran.

Die Auflösung wurde durch Eindampfen auf ein kleineres Volumen gebracht und dann nach Zusatz von etwas Salpetersäure eine Zeit lang gekocht. Nun wurde sie mit Wasser verdünnt und vorsichtig mit kohlensauerm Kali neutralisirt. Der entstandene Präcipitat wurde sich selbst überlassen, bis er sich abgesetzt hatte. Dann wurde das übrige filtrirt und wohl ausgesüfst. Die so erhaltenen Flüssigkeiten wurden

e

etwas eingedampft, dann gekocht und nun kohlensaures Kali zugesetzt. Der entstandene Präcipitat wurde mit der Flüssigkeit noch eine Zeit lang gekocht und dann auf ein Filtrum gebracht. Die durchgelaufene Flüssigkeit gab

f

bei Zusatz von kohlensaurem Ammonium und phosphorsaurem Natrum noch einen Präcipitat, welcher sich krystallinisch abschied.

Er wurde auf ein Filtrum gebracht und die durchgelaufene Flüssigkeit zur Trockne abgedampft.

Dieser Präcipitat wog nach scharfem Glühen 5,96 Gran und bestand in phosphorsaurer Bittererde.

g.

Der Präcipitat von e wurde scharf geglüht, so dafs alle Kohlensäure verjagt wurde, und dann mit

verdünnter Schwefelsäure digerirt. Es löste sich Alles bis auf einen sehr unbedeutenden Rückstand auf, welcher in Manganoxyd zu bestehen schien. Die Auflösung wurde bis zur Trockne abgedampft und das Salz mit wenig Wasser wieder aufgelöst. Es blieb ein kleiner Rückstand von Gyps, welcher nach dem Glühen 0,7 Gran wog. Die Auflösung wurde nun wieder zur Trockne abgedampft, das Salz scharf ausgeglüht und gewogen. Das Gewicht war 7,0 Gran. Beim Wiederauflösen in Wasser blieb abermal ein Rückstand, welcher 0,5 Gran wog und in Gyps bestand. Die Auflösung enthielt nur Bittersalz, wofür also 6,5 Gran in Rechnung kommen.

h.

Die in f bis zur Trockne abgedampfte Flüssigkeit gab eine Salzmasse, welche beim Wiederauflösen in Wasser einen kleinen Rückstand hinterliefs. Dieser löste sich zum Theil in Salpetersäure auf, das Unauflösliche wurde durchs Filtrum geschieden und bestand in Kieselerde, welche nach dem Glühen 0,4 Gran wog. Die salpetersaure Auflösung gab mit Aetzammoniak einen Präcipitat, welcher filtrirt wurde und nach dem Glühen 1,51 Gran wog. Er erwies sich als phosphorsaure Bittererde.

i.

Der in d durch Neutralisiren mit kohlensaurem Kali erhaltene Präcipitat wurde mit Aetzkali gekocht und der Rückstand von der Auflösung durchs Filtrum geschieden. Aus der Auflösung wurde die Thonerde durch Salmiak gefällt. Sie wog nach dem

Glühen 3,85 Gran. Das rückständige Eisenoxyd wurde in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung mit Zusatz von etwas Salpetersäure digerirt und dann das Eisenoxyd durch Aetzammoniak gefällt. Es wog nach dem Glühen 2,91 und wurde vom Magnet nicht gezogen.

Werden nun aus den erhaltenen Salzen die Basen berechnet und das Eisen als Oxydul, das Chrom als Säure angenommen, so sind die Resultate der Analyse folgende:*)

Kieselerde	10,52)	aus c. d. und h.
Thonerde	5,00)	aus c. und i.
Bittererde	5,0499)	aus f. g. h,
Eisenoxydul	2,6124)	aus i.
Kalk	0,4983)	aus g.
Chromsäure	0,7533)	aus c.
Manganoxyd	0,0800)	aus b.
	24,5139	

*) Ich wiederholte diese Analyse mehrmals mit ähnlichen Resultaten und schlug auch noch folgenden Weg dabei ein. Das mit Aetzkali aufgeschlossene Pulver wurde in Salzsäure aufgelöst, die Auflösung bis zur Gallerte abgedampft, die Kieselerde abgeschieden und nun der Auflösung zuerst etwas Salmiak, dann Aetzammoniak zugesetzt. Den entstandenen Präcipitat kochte ich dann mit Salmiak und fällte aus der Auflösung die Bittererde durch phosphorsaures Natrum. Auf diese Weise kann die mit der Thonerde und dem Eisenoxyd niedergefallene Bittererde abgeschieden werden, indessen bleibt doch immer etwas Bittererde unaufgelöst; denn wenn man den Rückstand mit Kali kocht, um die Thonerde zu scheiden, und das Eisenoxyd wieder in Salzsäure auflöst, und mit Aetzammoniak präcipitirt, so findet man in der Flüssigkeit sowohl, als in dem Präcipitat noch Bittererde, welche aus diesem durch Kochen mit Salmiak ausgezogen wird. Vom Rückstande löst dann Aetzkali auch noch etwas Thonerde auf, und es hat mir niemals gelingen wollen, auf einmal alle Bittererde, Thonerde und Eisenoxyd, nach der angegebenen Art, von einander zu trennen.

für 100 Theile:	Kieselerde	42,0800
	Thonerde	20,0000
	Bittererde	20,1996
	Eisenoxydul	10,4496
	Kalk	1,9932
	Chromsäure	3,0132
	Manganoxyd	0,3200
		98,0556

Es ist aber sehr wahrscheinlich, dafs der Pyrop durch ein chromsaures Salz der Mischung gefärbt ist. In dieser Voraussetzung dürfte am schicklichsten ein Antheil Eisenoxyd als Basis für die Chromsäure zu betrachten seyn. Die Mischung ist dann folgende:

Kieselerde	42,080	Sauerstoffg.	21,166
Thonerde	20,000	—	9,342
Bittererde	20,199	—	7,818
Eisenoxydul	9,096	—	2,071
Kalk	1,993	—	0,559
Chromsäure	3,013		
Eisenoxyd	1,507		
Manganoxyd	0,320		
	98,208		

Diese Mischung stimmt sehr nahe mit der eines Granats überein, wenn man das chromsaure Eisenoxyd als nicht wesentlich betrachtet. Sie kann der Mischung eines Granats ganz nahe gebracht werden, wenn, wie es bei vielen Granaten geschehen mufs, noch ein kleiner Antheil Eisen als Oxyd berechnet wird. Die Formel für den Pyrop ist nach dieser Analyse:

$$\dddot{Al}\ \dddot{Si} + \left.\begin{matrix}\ddot{Mn}\\ \dddot{Fe}\\ \ddot{Ce}\end{matrix}\right\} \dddot{Si};\ \text{oder}\ \dddot{Al}\ \dddot{Si} + \left.\begin{matrix}\ddot{Me}\\ \dddot{Fe}\end{matrix}\right\} \dddot{Si}$$

Ich glaube demnach, dafs der Pyrop als ein Granat zu betrachten sey, welcher als ein Uebergangsglied zwischen einen Thon- und Talkgranat zu stehen kommt.

Digitized by Google

Ueber die Entdeckung des Lithion's in den Mineralien, mittelst des Löthrohr's;

von

Edward Turner, M. D. F. R. S. E. etc.

(Eine Vorlesung, gehalten in der Royal Society zu Edinburgh am 5. December 1825; Edinb. Journ. of Science. Nro. VII. p. 113.)

Uebersetzt von H. Wackenroder.

Am Schlusse der Abhandlung über Glimmer, welche ich in der letzteren Nummer des Edinburgh Journal of Science bekannt gemacht habe, theilte ich einige Bemerkungen über die Farbe mit, welche einer Kerzenflamme durch die drei Alkalien, Kali, Natron und Lithion ertheilt wird, und wodurch sie leicht von einander unterschieden werden können. Es schien aus einigen — daselbst erwähnten. — Thatsachen glaublich, „dafs ein Körper flüssig seyn müsse, um seine characteristische Farbe der Flamme mitzutheilen;" eine Meinung, die an Wahrscheinlichkeit noch gewann durch die Wahrnehmung: dafs die Lithionglimmer leicht schmelzen und dann die Flamme roth färben, während einige andere Fossilien, die diesen Effect nicht zeigen, obgleich sie eine ansehnliche Menge Lithion führen, sehr schwer zum Fluss zu bringen sind. Hieraus ergab sich mir, dafs die letztere Art der Mineralien gleichfalls die Flamme

Digitized by Google

zu röthen geschickt gemacht werden könne, wenn man durch irgend ein Mittel ihre Schmelzbarkeit vermehren würde. Die folgenden Beobachtungen sind aus dieser Idee hervorgegangen. Ein kleines Stück Spodumen das zuvor zu feinem Pulver zerrieben und mit Wasser zu einem Teige angeknetet worden, wurde der Löthrohrflamme ausgesetzt. Anfangs schmolz das Mineral nicht, noch war eine Spur von Röthung der Flamme zu bemerken; bei verstärkter Hitze aber entstand zuletzt eine Schmelzung, und in diesem Zeitpunkte wurde die Flamme, obgleich nur in einem geringen Grade, roth gefärbt. Wurde das Mineral mit Flufsspath vermischt, so wurde seine Schmelzbarkeit beträchtlich vermehrt, und der Flamme eine deutliche rothe Färbung ertheilt.

Wenn auch die flüssige Form der Mineralien der Flammenfärbung günstig ist, so ist sie doch nicht allezeit eine wesentliche Bedingung. So färbt das kohlensaure Kupfer die Kerzenflamme grün, ohne dafs es dabei in Flufs käme, und der kohlensaure Strontian, wenn er vor dem Löthrohr stark erhitzt wird, phosphorescirt deutlich und röthet die Flamme, obschon er vollkommen fest bleibt. Auch veranlafst ein Körper die besondere Färbung der Flamme nicht durch den blofsen Umstand des Flüssigwerdens. Es kann z. B. Spodumen unter Zusatz von etwas kohlensaurem Kali oder Natron geschmolzen werden, die Röthung der Flamme erscheint aber nicht. Die Schmelzung kann noch vollkommener geschehen durch Einwirkung der Borax-

säure oder des phosphorsauren Natrons und Ammoniaks, mit Ausbleibung jeder Spur von Röthung.

Diese Thatsachen zeigen, dafs eine gewisse chemische Beschaffenheit eines Körpers nothwendig sey, vermöge welcher er auf die Flamme einwirkt, und dafs dieser Umstand von gröfserm Einfluſs sey, als die Form.

Wegen des Angriffes des Flufsspathes auf den Spodumen war ich begierig, die Wirkung der freien Flufssäure auf das Mineral, zu untersuchen. Letzteres wurde zu dem Ende mit etwas saurem flufssaurem Kali (bifluate of potash) unter Zusatz von einem Tropfen Wassers vermengt, und von diesem Teige ein wenig auf einem Platindrathe der Löthrohrflamme ausgesetzt. Es schmolz sehr leicht und machte die Flamme glänzend roth, fast ausgezeichneter, als die ist, welche mit Unterstützung von Flufsspath hervorgebracht werden konnte. Um den Versuch noch auf andere Weise vorzunehmen, wurde eine Mischung aus Flufsspath und saurem schwefelsaurem Kali nach ihren Verhältnifszahlen, d. h. aus 1 Th. des erstern und fast $4\frac{1}{2}$ Th. des letzteren angefertigt. Dieses Flufsmittel mit einer gleichen Quantität pulverisirten Spodumens vermengt leistete wo möglich noch mehr, als das vorhergehende. Beide Flufsmittel scheinen dadurch zu wirken, dafs sie bei einer hohen Temperatur Flufssäure ausgeben, welche durch Vereinigung mit der Kieselerde die Zusammensetzung des Minerals aufhebt und das Lithion frei macht. Der zuletzt erwähnte Flufs ist wirksamer, als der erstere, weil er einen höheren Hitzgrad zur Ausgabe der Flufssäure bedarf, und

folglich findet das Freiwerden unter den günstigsten Umständen statt. Für die Anwendung möchte daher dieser zu empfehlen seyn.

Bei Anstellung dieser Experimente ist es nicht unwichtig, die Wirkung des Flufsmittels selbst auf die Flamme zu berücksichtigen. Die vorhin empfohlenen Flufsmittel färben wegen der Gegenwart des Kalis die Flamme matt lilla, was aber, wie ich hernach zeigen werde, von niemanden für die Wirkung des Lithions genommen werden kann, der das Verhalten beider vergleicht. Indessen würde man auf den Fall, dafs ein Zweifel entstehen sollte, die Schwierigkeit durch Anwendung eines Flusses vermeiden, welcher kein Kali enthält. Ein solcher kann durch das Vermischen von 1 Th. Flufsspathes mit 1 $\frac{1}{2}$ Th. schwefelsauren Ammoniaks bereitet werden. Dieses Gemenge wirkt auf den Spodumen auf dieselbe Art, wie das vorher angegebene, und ohne Zweifel aus derselben Ursache. Es färbt im ersten Augenblick die Flamme schwach bläulichgrün, bis die Schmelzung beginnt; eine Eigenschaft, welche mehrere Ammoniaksalze mit einander theilen. Hiemit kann aber die rothe Färbung durch das Lithion nicht verwechselt werden.

Der Petalith für sich vor dem Löthrohr erhitzt, gab keine Spur von Röthung, aber der eben angegebenen Behandlung unterworfen, zeigte er mehr als deutlich die Gegenwart des Lithions an. In der That, der grofsen Verwandtschaft der Flufssäure zur Kieselerde zu Folge, kann wohl kein kieselhaltiges Fossil ihrer Einwirkung widerstehen, und daher kann auch eben so wenig Zweifel seyn,

Digitized by Google

dafs die Gegenwart des Lithions in solcher Verbindung durch jenes Verfahren nicht aufgefunden werden könne, welches sich so erfolgreich bei dem Spodumen und Petalith zeigt.

Der Nutzen einer leichten und schnell auszuführenden Methode: die Gegenwart des Lithions in den Mineralkörpern zu erkennen, ist zweifach. Erstlich besitzt der Mineralog und der Chemiker eine Prüfung für den Spodumen und Petalith, aus deren Mangel zuweilen andere Mineralien für diese gehalten wurden, bis man den Irrthum erst am Ende eines langweiligen chemischen Processes bemerkte. Zweitens haben wir daran eine Methode, die Gegenwart oder Abwesenheit des Lithions in andern Mineralien auszumitteln. Ich habe in dieser Rücksicht eine ansehnliche Menge Substanzen untersucht, jedoch bis jetzt noch ohne Erfolg.

Da mehrere Strontian- and Kalksalze die Eigenschaft haben, die Flamme mit rother Flamme zu verändern, so mufs natürlich untersucht werden: ob die Gegenwart dieser Erden in einem Mineral nicht Veranlassung zu einer Irrung werden könne? Demnach habe ich diesen Gegenstand näher ins Auge gefafst. Obgleich die Verwechselung eines natürlichen kohlensauren (oder schwefelsauren) Strontiansalzes mit einem Lithionhaltigen Kieselfossile wenig zu befürchten steht: so ist es doch nicht überflüssig, die Kennzeichen zu erwähnen, woran sie vor dem Löthrohr erkannt werden. Wird ein Stückchen pulverisirten und nach üblicher Art zu einem Teige gemachten Strontianits auf einem Platindrath der Löthrohrflamme ausgesetzt: so er-

Digitized by Google

theilt es ihr eine gelbliche Farbe. Durch ein wenig fortgesetztes Blasen entsteht eine Phosphorescenz und bald darauf erscheint eine rothe Farbe. Diese letztere Wirkung hängt von der Austreibung der Kohlensäure ab; denn keine Röthung ist eher sichtbar, als bis die Phosphorescenz eintritt, wo dann die Probe befeuchtetes Curçumapapier stark bräunt. Die Eigenschaft des Strontianits, die Flamme zu färben, wird durch die Vermischung mit dem Flufsmittel verringert. Wird der Cölestin auf gleiche Weise behandelt, so erscheint anfangs keine Röthung; wird er aber in einer starken Hitze ein bis zwei Minuten erhalten, so wird er zersetzt, es entsteht eine Phosphorescenz, die rothe Färbung der Flamme zeigt sich, und die Probe verräth eine alkalische Reaction. Dieser Erfolg wird erleichtert, wenn man den Cölestin mit dem Flufse aus saurem schwefelsaurem Kali und Flufsspath vermischt hat. Es tritt dann eine vollkommene Schmelzung ein, wenn gleich ohne die leiseste Spur einer rothen Farbe; durch fortgesetztes Blasen aber erhärtet die Probe nach und nach, und der Strontian geht eilig in den caustischen Zustand über. Ich bin im Beschreiben dieser Erscheinungen defswegen so sehr ins Einzelne gegangen, weil sie uns eine nützliche Prüfung an die Hand geben, die natürlichen Salze des Strontians von denen des Baryts zu unterscheiden, während man sie nicht mit den Wirkungen, welche das Lithion hervorbringt, verwechseln kann.

Der kohlensaure und schwefelsaure Kalk erregt, wiewohl mit weniger Auszeichnung, dieselben Phänomene. Die Färbung der Flamme

Digitized by Google

erscheint, wie beim Strontian, erst beim Uebergang des Kalks in den ätzenden Zustand. Ich habe eine ansehnliche Menge von kieselhaltigen Mineralien, welche Kalk in ihrer Mischung haben, untersucht, von denen einige, wie der Datolith und Apophyllit, diese Erde in reichlicher Quantität enthalten. Keines von diesen ertheilte indessen weder für sich, noch mit dem Flufsmittel versetzt, der Löthrohrflamme eine rothe Farbe. Diesen Thatsachen zufolge ist es glaublich, dafs der Strontian, wenn er in Silicaten vorkommt, sich auf gleiche Weise unthätig verhalten werde, oder wenn er auch die Flamme röthen würde, diefs nur unter Umständen eintreffen werde, welche ihn von der Wirkung des Lithions unterscheiden würden; denn der Strontian würde durch das Flufsmittel in ein schwefelsaures Salz verwandelt werden, und seine Wirkung nicht eher äussern können, bevor nicht diefs Salz zersetzt wäre.

Das Kali und Natron in den Mineralien durch das Löthrohr auffinden zu können, ist eine sehr wünschenswerthe Sache. Die blasse Lillafarbe, welche das Kali hervorbringt, bietet freilich ein leichtes Unterscheidungszeichen dar, wenn es darauf ankommt, ein Kalisalz vor einem Natron- oder Lithionsalze zu erkennen, ist aber zu schwach für eine Prüfung auf die Gegenwart des Kalis in den Mineralien, es sey denn, dafs es in grofser Menge vorkomme. Die Eigenschaft des Natrons, die Flamme gelb zu färben und sie gleichzeitig zu vergröfsern, kann zu demselben Zwecke dienen, da einige Mineralien, die Natron enthalten, auf die Löthrohrflamme wie das Natron für sich einwirken,

woraus auf die Gegenwart dieses Alkalis in ihnen erschlossen werden kann. Dieses wird beim Sodalit, Analzim, Chabasin, Albit, Pechstein und einigen andern bemerkt. Unglücklicherweise kann indessen eine gelbliche Farbe auch durch andere Substanzen, ausser dem Natron, hervorgebracht werden; so dafs es eine Prüfung ist, aus der nicht stets mit Gewifsheit gefolgert werden kann. So wird ein ähnlicher, obgleich dem Grade nach schwächerer Effect durch Flufsspath, und vielleicht durch Kalk, unter andern Umständen hervorgebracht. Dem sey, wie ihm wolle, so viel ist gewifs: dafs mehrere Mineralien, die Natron enthalten, der Flamme eine sehr bestimmte gelbe Farbe ertheilen. Und weil dieses ein Umstand ist, der für Chemiker und Mineralogen von Nutzen seyn kann, so habe ich seiner hier gedacht.

Schliefslich erlaube ich mir die Bemerkung, dafs Versuche: über die der Löthrohrflamme ertheilte Färbung, mit einer Talgkerze angestellt werden müssen, deren Farbe dem Zwecke besser angepafst werden kann, als jene einer Spirituslampe.

Frischerhalten der Stahlbrunnen;

ein Nachtrag zu S. 192 des VII. B. dies. Arch.

Wenig Eisen haltige Mineralwasser verlieren ihren Eisengehalt oft schon durch die Reaction der Korckstöpsel, die unausgekocht noch Gerb- und Gallussäure genug enthalten, um das Eisen fällen zu können; sie müssen daher vor dem Gebrauch ausgekocht werden; s. Wurzer's (und Pickel's) Bemerk. im Repert. f. d. Pharm. IX. 185. (Auskochen mit alkalihaltigem Wasser, z. B. mit Selzerwasser für die Selzerwasserkrüge, dürfte am zweckmässigsten seyn. Kastner.)

Analyse einer krystallisirten Verbindung der untersalpetrichten Säure mit Schwefelsäure;

von

William Henry, MD. FRS. etc.

(Ein Brief, datirt: Manchester d. 12. April 1826, an die Herren Children und Phillips, Herausgeber der Annals of Philosophy. S. dieses Journal Nro. LXV. pag. 368 – 371.)

Uebersetzt von H. Wackenroder.

Ungefähr vor drei Monaten hatte Hr. Mutrie, Besitzer einer ausgedehnten Fabrick von Schwefelsäure und andern chemischen Erzeugnissen zu Lloydfield unweit Manchester, die Güte, mir Gelegenheit zu geben zur Untersuchung einer Substanz, welche in den bleyernen Röhren war gefunden worden, die zur Ableitung der unreinen Luft aus einem der Zimmer dienen, worin die Schwefelsäure verdichtet wird, nachdem sie sich durch das Verbrennen des Schwefels und Salpeters in einem besondern Gefäfse gebildet hat. Es war damals sehr kaltes Wetter, und das Product der Säure gab einen grofsen Ausfall. Man schöpfte daher Verdacht, es möchte die Ableitungsröhre wohl durch sublimirten Schwefel verschlossen seyn; als man dieselbe aber inwendig untersuchte, fand man sie da, wo ihre horizontale Richtung eine perpendiculäre wurde,

mit einer festen, krystallinischen, dem Borax nicht unähnlichen Masse gänzlich verstopft. Die mir überschickte Portion derselben stellte eine feste Masse an dem Boden einer Flasche dar, von dem sie nur durch angewandte Gewalt losgemacht werden konnte, wodurch die Form einiger Krystalle, aus welchen sie zusammengesetzt erschien, zerstört wurde. Einige Tage in einem warmen Zimmer hingestellt, wurde sie zu einem weichen Kuchen. Durch längeres Stehen bildete sich auf der festeren Masse eine Flüssigkeit von dicklicher Consistenz und 1,831 Eigengewichte.

Der krystallinische Theil der Masse war nach dem Abgiefsen der Flüssigkeit noch weich, hatte einen stark sauren Geschmack, und fleckte bei der Berührung die Finger — wie starke salpetrige Säure. Wurde sie zu Wasser gesetzt, so wurde die Temperatur um mehr als 60° F. erhöhet, es entstand ein heftiges Aufbrausen, und rothe Dämpfe, wie bei dem Salpetergase *) (nitrous gas), bildeten sich, als das austretende Gas mit der Atmosphäre in Berührung kam. Eine Gasentwicklung zeigte sich ebenfalls, wenn der zerflossene Antheil der Substanz in Wasser gegossen wurde. Durch Auflösung der festen Substanz in Wasser, das eine Entbindungsflasche fast ganz anfüllte, wurde eine Menge Gas entwickelt, welche in 100 Grains der Substanz 16,6 C. Z. betrug. Von diesem Gase, das sich als sehr reines Salpetergas verhielt, entwickelte sich mehr

*) Salpeterstoffoxyd, oxydirtes Stickgas. Wackenroder.

mehr als die Hälfte schon ohne Anwendung von Wärme; der übrige Antheil wurde aus der Auflösung durch Hitze ausgetrieben.

Als die krystallinische Substanz für sich in einem kleinen Glaskolben, dessen gebogenes Ende unter die Oberfläche des Wassers einer pneumatischen Wanne reichte, länger als eine Stunde in der Temperatur von 220° F. erhalten wurde, fand keine Gasentwicklung statt; bei 280° F. hingegen wurde Salpetergas entbunden. Eine Steigerung der Hitze bis zu 400° F. vermochte indessen nicht, eine gänzliche Zersetzung hervorzubringen; denn die rückständige Flüssigkeit schied bei der Vermischung mit Wasser noch eine grofse Menge von Salpetergas aus. Gleichwohl übertraf die Quantität des durch blofses Erhitzen der festen Masse entwickelten Gases diejenige, welche durch Auflösen der Substanz in Wasser gewonnen worden. 100 Grains der concreten Masse lieferten nämlich 19,5 C. Z. Gas. Neben dem permanenten Gase wurde durch die Hitze auch ein Dampf entwickelt, welcher augenfällig salpetrichte Säure (nitrous acid) war, da er einige Tropfen Wasser, in einem kleinen Gefäse eingeschlossen, anfangs grün und blau, zuletzt orange färbte.

Nachdem ich nun ausgemittelt hatte, dafs das concrete Salz keine feste Basis enthielt, sondern nur Schwefelsäure, salpetrichte Säure und Salpetergas lieferte; so versuchte ich das Verhältnifs dieser beiden Säuren durch folgendes einfaches Verfahren zu bestimmen.

100 Grains der concreten Substanz im weichen Zustande wurden in Wasser, das in einer kleinen

Gasentbindungsflasche enthalten war und diese fast ganz anfüllte, aufgelöst, und alles Salpetergas, das die Auflösung auscheiden lassen wollte, wurde durch Hitze ausgetrieben und gesammelt. Das Flüssige wurde dann mit einer hinreichenden Menge warmen destillirten Wassers vermischt, und mit einer Auflösung reinen Baryts vorsichtig bis zur Neutralisation beider Säuren versetzt. Der entstandene schwefelsaure Baryt wurde gesammelt, einer niedrigen Rothglühhitze ausgesetzt und gewogen. Sein Gewicht war 200 Grains, die ein Aequivalent für 68 Grains reiner Schwefelsäure sind. Der filtrirten Flüssigkeit wurde eine Auflösung von schwefelsaurem Natron zugesetzt, und ein zweiter Niederschlag von schwefelsaurem Baryt gewonnen, der ausgesüfst und leicht geglühet 20 Grains ausmachte. Diese sind 21 Grains salpetrichtsauren Baryts und 7,8 Grains salpetrichter Säure proportional, welcher Ansicht wir recht wohl folgen können, wenn auch in Wahrheit die salpetrichte Säure unmittelbar, nachdem sie mit irgend einer Basis in Berührung gekommen ist, zersetzt, und in Salpetersäure und untersalpetrichte Säure (pernitrous acid*)) zerlegt werden sollte. Die Quantität der Base, welche die neugebildeten Säuren sättigt, mufs auch die Menge der salpetrichten Säure anzeigen, aus der jene entsprangen.

100 Grains der krystallinischen Substanz bestehen demnach aus:

*) Nach Gay-Lussac und Dulong ist die untersalpetrichte (hyposalpetrichte) Säure um 1 chem. Antheil ärmer an Sauerstoff, als salpetrichte Säure (100 Säure bestehen aus 36,8 N. und 63,2 O.; s. d. nächste Anm.) K.

Reiner Schwefelsäure .		68,000	Grains
Salpetergas (16,6 C. Z.)	5,273	13,073	—
Salpetrichter Säure	7,800		
Wasser		18,927	—
		100,000	

So geben indessen die Resultate der Analyse keinen directen Aufschluſs über die Natur der ursprünglichen festen Substanz, weil die Elemente der salpetrigen Verbindungen (nitrous compounds) ohne Zweifel in einem Zustande der Vereinigung entwickelt worden sind, der sehr verschieden von dem ist, in welchem sie in der festen Masse selbst vorher existirten. Unter verschiedenen Ansichten scheint mir diejenige die annehmlichste, nach welcher die Constitution der festen Substanz die folgende ist, das Atomengewicht des Wasserstoffs zur Einheit gesetzt:

Schwefelsäure 5 Atome (40.5)	. .	200
Untersalpetrichter Säure*)	1 Atom .	38
Wasser 5 Atome		45
Gewicht eines Atoms der Substanz selbst	=	283

*) Die Existenz der untersalpetrichten Säure (hyponitrous acid; subnitrous acid nach Dalton; acide pernitreux nach Gay-Lussac) betrachte ich, obgleich sie von einigen Chemikern von groſsen Namen in Zweifel gezogen worden, als ausgemacht durch mannigfaltige Thatsachen und Beweise, die ich anderswo völlig bestätigt habe. (Elem. of Chemistry 10the Edit. I. 312 318.) Kein Zweifel über diesen Gegenstand kann, so scheint es mir, bei irgend jemanden übrig bleiben, der mit Achtsamkeit die vortreffliche Abhandlung Gay-Lussac's, in dem ersten Bande der Annales de Chimie et de Physique, über die Verbindungen des Salpeterstoffs und Sauerstoffs

Oder in 100 Theilen:

Schwefelsäure . . .	70,67
Untersalpetrichte Säure .	13,42
Wasser	15,91
	100,00

Der gröfsere Antheil Wasser, der durch den Versuch angegeben wird, kann davon abhängig seyn, dafs die feste Substanz durch Anziehung von Wasser ihren wirklichen Wassergehalt in krystallisirter Form vergröfsert hatte.

Die Veränderungen, welche die feste Substanz bei der Berührung mit Wasser erleidet, sind wahrscheinlich die, dafs ein Atom der untersalpetrichten Säure (die wir hier für unsern Zweck als aus 1 At. Salpetergas und 1 At. Sauerstoff bestehend ansehen

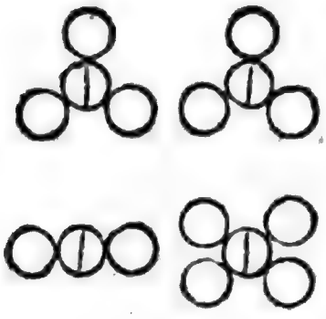
---

durchliest. Die Reihe dieser Verbindungen würde, wenn sich die Sache anders verhalten sollte, unterbrochen und nicht so vollständig seyn, wie sie hier mitgetheilt wird.

	Volumen des N.	O.	Gebend	Atome des N.	O.	Atomgw (N = 14, O = 8.)
Salpeterstoffoxydul (nitrous oxide; protoxide) . .	1	+ 0,5	1 Vol.	1	+ 1	22
Salpeterstoffoxyd; Salpetergas (nitrous gas; deutoxide)	1	+ 1	2 Vol.	1	+ 2	30
Untersalpetrichte Säure (hyponitrous acid) . . .	1	+ 1,5	1 Vol.	1	+ 3	38
Salpetrichte Säure (nitrous acid)	1	+ 2	1 Vol.	1	+ 4	46
Salpetersäure (nitric acid)	1	+ 2,5	1 Vol.	1	+ 5	54

Anmerk. des Verf.

können), indem es zersetzt wird, ein Atom Sauerstoff an ein anderes nahes Atom untersalpetrichter Säure abgiebt, wodurch ein Atom salpetrichter Säure gebildet wird. Stellt man sich unter ⊖ ein Atom Salpeterstoff, und unter ○ ein Atom Sauerstoff vor: so wird sich der Vorgang durch folgende Schemata



erläutern lassen; wo die beiden ersten Symbole zwei Atome untersalpetrichter Säure, und das eine der beiden andern ein Atom Salpetergas, das andere ein Atom salpetrichter Säure bezeichnen mögen. Durch Uebertragung eines Atoms Sauerstoff von dem einen zusammengesetzten Atome auf das andere, können die beiden letztern als aus den beiden ersteren entstanden gedacht werden. Zur Befestigung dieser Erklärungsart ist es nöthig, dafs das Verhältnifs des Salpetergases zur salpetrichten Säure, wie es von dem Experimente angegeben wird, nahe übereinstimme: mit der Verhältnifszahl der ersten Verbindung zur Verhältnifszahl der letztern. Nun nähert sich das Verhältnifs von 5,273 zu 7,8 so sehr dem von 30 (dem Aequivalent des Salpetergases) zu 46 (dem Aequivalent der salpetrichten Säure), dafs wir die Abweichung unvermeidlichen Irrthümern des Experiments beilegen können. Die vierte Proportionale würde aus obigem Verhältnisse zu 44,37 gefunden werden.

Die hier beschriebene krystallinische feste Substanz ist wahrscheinlich mit derjenigen identisch, welche vor mehreren Jahren Clément und Desor-

mes (Ann. de Chimie LIX. 335) erhielten, als sie in einem Glasballon schweflichte Säure, Salpetergas, atmosphärische Luft und Wasserdampf vermischten. Auch scheint sie mit einer ähnlichen Verbindung übereinzukommen, welche von Gay-Lussac hervorgebracht wurde, als er das Product von der Destillation des salpetersauren Bleyes, welches er vornehmlich für untersalpetrichte Säure hält, mit Schwefelsäure versetzte. (Ann. de Chim. et de Phys. I. 407.) Ausser diesen früher bekannten Beispielen bieten sich noch andere dar, wo eine schwächere Säure einer stärkeren zur Basis dient. Die Verbindungen der Flufssäure mit Kieselerde und mit Boraxsäure sind solche. Berzelius hat kürzlich noch andere entdeckt in den Verbindungen der Flufssäure mit der Tantal-, Titan-, Scheel- und Molybdänsäure. Diese unterscheiden sich indessen von der Verbindung der untersalpetrichten und Schwefelsäure dadurch, dafs sie permanentere Verbindungen bilden, die mit den Basen ausgezeichnete Gattungen von Salzen, bezeichnet mit dem Namen der flufstitansauren, flufstantalsauren, u. s. w. darstellen, während die Verbindung der Schwefelsäure und untersalpetrichten Säure durch Berührung einer Basis sofort zersetzt wird, und die gebildeten Salze mit denen identisch sind, welche durch das Zusammentreten der einzelnen Säuren mit derselben Basis würden gebildet worden seyn.*)

---

*) Ueber zwei analoge (wie es scheint: jedoch „nicht gleiche") Verbindungen, vergl. m. Grundz. d. Phys. und Chem. Bonn 1821 3. S. 504 ff. Kastner.

Meteorologische Beobachtungen zu Cöln a. R., während der Monate Mai, Juni und Juli d. J.

Aus einem Schreiben des Medizinalrathes Dr. Günther zu Cöln, vom letzten des Monats Jul. d. J., an den Herausgeber.

— ⊥ — — Die Witterungsbeschaffenheit der drei letzverflossenen Monate d. J, nämlich des Monats Mai, Jun. und Jul. war auch hier merkwürdig genug, um ihrer mit einigen Worten zu gedenken. Zufolge meiner, nunmehr seit 20 Jahren hier in Cöln, welches unter dem 50° 55′ 25″ nördlicher Breite, und dem 4° östlicher Länge von Paris, und bei 160 Fufs über dem Meere liegt, angestellten diefsfalsigen Beobachtungen, war die geringste Anzahl der jährlichen Gewitter 4, und die gröfste, 23, wovon die Mehrzahl in die Monate Jun. und Jul. fällt. Sie kommen, wie wohl meistens im nördlichen Europa, insgemein aus SW. und nehmen ihren Zug nordöstlich; so, dafs sie den magnetischen Meridian, mehr oder weniger auf demselben perpendikulär, durchschneiden. Diefsmal verhielt es sich bisher anders.

Die meisten und zwar ungewöhnlich heftigen Gewitter, hatten wir im Monate Mai, bei einer eben nicht hohen Temperatur; diese überstieg nämlich nicht den 19° R. Wärmegrad; an den meisten

Tagen war dieselbe weit niedriger. Der Monat Junius, wo die Temperatur d. J. (bisher) den höchsten Stand erreichte, (den, von beinahe 25° R. am 28. des genannten Monats,) hatte nur ein paar gelinde Gewitter, und der Monat Juli, trotz des fortwährenden hohen Wärmegrades, gar keine. Alle diefsjährigen bisherigen Gewitter hielten die Zeit, Nachmittags zwischen 2 — 4 Uhr, und ihren Zug aus Norden und NW. gegen Süden und SO., wovon das erste und heftigste am 21. Mai, unsere Stadt traf. Es kam aus Norden mit einem, schon ein paar Tage hindurch geherrschten, gewissermaafsen schneidend kalten Nordwinde, und zündete um 3 Uhr Nachmittags, unter einem äusserst heftig schmetternden Schlage, ausser einem, auf einen im nördlichen Theile der Stadt gelegenen Hause, sich befindlichem Thürmchen, die Thurmspitze der im Osten der Stadt, nicht weit vom Rheinufer liegenden Martinskirche, an. Die Temperatur war an diesem Tage + 14° R.; der Stand des Barometers 27″ 9‴. Am 24. desselben Monats zog sich gegen 2 Uhr Nachmittags einige Stunden nordwärts unserer Stadt, eine Wasserhose zusammen, welche auf ihrem Wege nach SW., mancherlei Verheerungen anrichtete. — In dem letzten Drittel des Monats Jul. verbreiteten sich zuweilen gegen 6 Uhr Nachmittags stinkende Nebel,*) welche namentlich am 25. auf ungewöhnliche Art die Respiration erschwerten, so wie überhaupt die zeitherige Wit-

*) Vergl. v. Hoff's Beobacht. S. 238 und 351 dies. Bandes. Kastner.

terung, gegen den gewöhnlichen Gang der Jahresconstitution, häufig rheumatischentzündliche Brustaffectionen im Gefolge hatte. Diese Nebel waren von einem ziemlich heftigen Winde aus NO., von wo sie herauf kamen, begleitet. Der ganze nordöstliche Horizont war am genanntem Tage, Nachmittags gegen 6 Uhr, länger als eine halbe Stunde fast verfinstert, und die von den durchblickenden Sonnenstralen beschienenen Stellen, hochröthlich; das Wasser des Stromes äusserst bewegt. —

Sollten diese Erscheinungen nicht mit den, auch im nördlichen Europa zeither statt gefundenen Waldbränden in Verbindung stehen? Wenn Herr Van-Mons es bezweifelt, ob die stinkenden Nebel und der Höhenrauch in den Niederlanden und dem nördlichen Frankreich von dem Moorrauch Westphalens herzuleiten seyen,*) wie bekanntlich Mehrere zu thun sich geneigt finden, so leidet es doch keinen Zweifel: dafs oft unbedeutend scheinende Vorgänge in der Atmosphäre, sich in ihren Wirkungen auf sehr weite Entfernungen erstrecken.**) So erzählt bekanntlich Baco, dafs zu der Zeit, als Gascogne unter englischer Herr-

*) Im 3. Hefte des 7. Bandes d. Archiv's S. 339 etc.

**) So eben schreibt mir Hr. geh. Assistenzrath v. Hoff in Gotha: „Am 25. Julius haben wir wieder Höhenrauch mit Geruch gehabt. Seine Erscheinung fiel, wie gewöhnlich in eine kühle Periode. Welche sonderbaren Witterungs Erscheinungen überhaupt in diesem Sommer! Welche Masse von Wärme in der nördlichen Hemisphäre! und gerade in diesem Sommer mufste keine Expedition dem Nordpole zugeschickt werden!“ — Kastner.

schaft stand, dem Könige von den Einwohnern von Bourdeaux und den umliegenden Gegenden, eine Schrift mit der Bitte übergeben worden sey: das Verbrennen der Heide in Sussex und Hampton, zu verbieten, weil daraus am Ende Aprils ein Wind entstehe, der ihren Weinbergen schade, und eben so versichern die Geschichtschreiber des Kriegs zwischen den Venetianern und Uskochen, die Einwohner von Zengg hätten grofse Feuer in den Wäldern angezündet, und dadurch einen sehr heftigen Wind erregt, der die feindlichen Schiffe nicht allein verhinderte, zu landen, sondern sie selbst zuweilen zu Grunde richtete.

Meteorologische Notizen (aus öffentlichen Blättern).

1) Diefsjährige Waldbrände in Schweden.

Stokholm d. 27. Juni 1826. Die seit wenigstens 6 oder 7 Wochen in gleichem Grade fortwährende Hitze und Dürre bringt uns zur Verzweiflung; alle Hoffnung auf irgend eine Erndte verschwindet. Die Bäume stehen in unsern Gärten ohne Frucht, fast ohne alles Laub; jedes Grün ist von den Feldern verschwunden, und die, von der Sonne verbrannten Aehren sterben mit jedem Augenblick mehr hin. Dazu kommt seit 3 Tagen eine Verfinsterung unseres Gesichtskreises durch Wolken von Rauch, verursacht durch Brände, die in zwei verschiedenen Wäldern, der eine nur 2, der andere 3 Meilen von dieser Hauptstadt entfernt, ausgebrochen sind.

2) Mondvulkane.

In England will man am 4. Febr. 1826 einen heftigen vulkanischen Ausbruch auf dem Monde bemerkt haben, der bis zum 6. Febr. sichtbar geblieben seyn soll. (Bei dieser Gelegenheit ersuche ich die Leser d. Arch.: in Schwabe's Bestätig. von Gruithuisen's Mondentd. S. 143 Z 7 v. o. statt nordwestlich zu lesen nordöstlich. Kastner.)

Die Schwankungen des Barometers;

vom

Professor Schön zu Würzburg.

I. Die täglichen Schwankungen.

Dafs das Barometer in der Regel keinen Tag im Zustande des Steigens oder Fallens beharre, vielmehr täglichen Schwankungen unterworfen sey, konnte nicht leicht einem aufmerksamen Beobachter dieses Werkzeuges entgehen. Aber nur mit Hülfe absichtlich und genau angestellter Beobachtungen durfte man hoffen, genügend zu beantworten die 2 Fragen: welches sind für verschiedene Klimate und Erdorte die Zeitgrenzen jener Schwankungen oder des periodischen Fallens und Steigens des Barometers? Und welches ist die Gröfse dieser täglichen Oscillationen? Das Haupsächlichste über diesen Gegenstand will ich hier kurz zusammenstellen.

1) Nach v. Humboldt's Beobachtungen (vergl. das Märzheft der monatl. Corresp. v. J. 1810) zeigt das Barometer in den Tropenländern oder in der Nähe des Aequators folgenden täglichen Gang:

	Stund.	Barometer.	Stund.	Barometer.	Stund.	Barometer.
Mittags	0	338‴,02	9	337‴,83	17	337‴,68
	1	7 ,79	10	,88	18	,79
	2	,58	11	,91	19	,94
	3	,45	12	,80	20	338 ,16
	4	,40	13	,80	21	338 ,30
	5	337 ,41	14	,69	22	338 ,28
	6	,45	15	,61	23	,21
	7	,53	16	,60	24	,02
	8	,69				

Für die Tropenländer finden also die 2 täglichen Maxima (gleichsam die Grenzen der atmosphärischen Fluth) vormittags 9 Uhr (oder Stunde 21) und Nachts 11 Uhr statt; jenes nach einem allmähligen 5stündigen, dieses nach einem 7stündigen Steigen. Die 2täglichen Minima (gleichsam die Grenzen der atmosphärischen Ebbe) treffen ein um 4 Uhr Nachmittags nach einem allmähligen 7stündigen — und um 4 Uhr Nachmitternachts nach einem 5stündigen Fallen. Das erste (vormittägige) Maximum übertrifft das zweite um 0‴,39; aber das auf das erste Maximum folgende Minimum (4 Uhr Ab.) ist um 0‴,20 kleiner, als das zweite, nach 12 Stunden folgende. Das Barometer fällt daher vom Morgen 9 Uhr an bis Mittag um 0‴,28 und vom Mittage bis 4 Uhr Abends um 0‴,62, demnach um die volle Gröſse = 0‴,90. Dagegen beträgt sein Steigen von 4 Uhr bis 11 Uhr Abends 0‴,51 und von 4 Uhr Nachmitternachts bis 9 Uhr Vormittags 0‴,70. Wenn wir ferner vom Mittage an zählen, so beginnt die erste atmosphärische Fluth 5 Stunden nach dem Durchgange der Sonne durch den oberen Meridian und dauert 7 Stunden; die hierauf folgende Ebbe hat nur eine Dauer von 5 St. Die zweite Fluth beginnt dann wieder 5 St. nach dem Durchgange der Sonne durch den untern Meridian mit einer Dauer von 5 Stunden; dagegen hat die nun folgende Ebbe eine Dauer von 7 Stunden. Mit Recht sagt v. Humboldt: „Rien ne paroit la marche du Mercure determiner, que le tems vrai ou la position du Soleil.“ Von diesem Urtheile wesentlich nicht verschieden ist v. Lindenau's

Meinung, dafs man zur Erklärung jener Erscheinung die tägliche und jährliche Bewegung der Erde combiniren müsse.

Dieselbe Periodicität der barometrischen Oscillationen zwischen den Wendekreisen haben später auch die Weltumsegler Langsdorf und Horner durch sorgfältig (von Stunde zu Stunde) angestellte Beobachtungen bestätiget und nur noch etwas näher die Zeit angegeben. Nach diesen Beobachtungen ist nämlich der höchste Barometerstand Morgens 9 Uhr 39 Min. und Abends 10 Uhr 6 Min; der niedrigste Nachmittags 3 Uhr 55 Min. und Morgens 3 Uhr 40 Min. (Vergl. z. B. Gilbert's Ann. neue Forts. Bd. XXXII. S. 190.)

2) Schon der Umstand, dafs in den gemäfsigten Klimaten die Witterung weit veränderlicher und selbst mehreren Lokalverhältnissen unterworfen ist, als in der heifsen Zone, scheint klar zu zeigen dafs der tägliche Gang des Barometers nur als mitlerer und zwar aus vieljährigen, von Stunde zu Stunde angestellten Beobachtungen für einen jenen Zonen angehörigen Punkt bestimmt werden könne. So fand Ramond für Paris die Zeit der Maximen 9 Uhr, Morgens und Abends; die Zeit der Minimen 3 Uhr Morgens und Nachmittags, und den Mittag als die Zeit des mittleren Barometerstandes. In der Zeitschrift „Annales de Chemie" (Tom. IX.) gibt Ramond aus seinen im J. 1818 angestellten Beobachtungen das jährliche (von mir auf par. Lin. gebrachte) Mittel des Barometerstandes um 9 Uhr Morgens = 335‴,26; um 12 Uhr = 335‴,14; um 3 Uhr = 334‴,93 und um 9 U.

= 335‴,08 an. Es beträgt demnach die Schwankung von 9 — 12 Uhr 0‴,12 und von 12 — 3 Uhr 0‴,21, also im Ganzen 0‴,33, d. i. um 0‴,57 weniger, als die obige, für Erdorte zwischen den Wendekreisen gefundene. Nimmt man ferner aus den vorigen 4 Zahlen das Mittel; so findet man, dafs das barometrische jährliche Mittel wirklich sehr nahe gleich sey dem mittleren Barometerstande am Mittage. Auch war in jenem Jahre (1818) die Schwankung im Frühlinge bei weitem die gröfste, dann folgte die in den 3 kalten Monaten, hierauf die des Sommers, und die schwächste war die Schwankung im Herbste.

3) Hr. Prof. Herrenschneider führt in Nro. 7 der „Kretschmar'schen Zeitschrift für die gesammte Meteorologie" an, dafs zu Strafsburg, welche Stadt fast unter demselben Parallel mit Paris, aber um 5° östlicher liegt, das Barometer sein erstes Maximum zwischen 8 und 9 Uhr Morgens, sein zweites Maximum aber zwischen 9 und 10 U. Abends erreiche, und dafs es von der Zeit jenes ersten Maximums an bis gegen 3 oder 4 Uhr Nachmittags sinke. Die von ihm aus 6jährigen (v. 1816 mit 1821) Beobachtungen in Millimetern angegebenen, von mir auf par. Lin. gebrachten mittleren Barometerstände sind folgende (auf + 10° R. reducirte): 8 Uhr Morgens = 332‴,75; Mittags = 332‴,63; 4 Uhr Nachm. = 332‴,40 und zwischen 9 und 10 U. Abends = 332‴,60. Es beträgt also das Sinken des Barometers von 8 U. Morg. bis Mittag 0‴,12 und vom Mittage bis 4 U. Nachm. 0,23, demnach die ganze Schwankung 0‴,35, fast gerade

so, wie zu Paris im J. 1818; auch ist eben so das Steigen von 4 U. Nachm. bis zwischen 9 und 10 U. Ab. nur um weniges gröfser, als die Hälfte des vorhergegangenen Sinkens. Aber der mittlere Barometerstand liegt am nächsten dem mittleren zwischen 9 und 10 Uhr Abends.

Es erhellet übrigens, dafs, weil das Eintreffen der Maximen und Minimen der Oscillationen nur zwischen Grenzen angenommen wurde, zu wünschen gewesen wäre, dafs in jenem Zeitraume von 6 Jahren wenigstens auch um 9 und 10 U. Morg., dann um 3 Uhr Nachm. wäre beobachtet worden, um auf diese Weise die Richtigkeit jener Grenzen bestimmt darzuthun. Zum Beweise, wie sehr man der Gefahr zu irren ausgesetzt sey, wenn man jene Grenzen blofs mit Hülfe weniger Beobachtungen festsetzen will, mögen die Resultate aus meinen Beobachtungen dienen, die ich im Junius und Julius des J. 1823, auf damals von Berlin aus ergangene Einladung zum Behufe correspondirender Beobachtungen, angestellt habe. Mit meinen auf + 10 R. reducirten barometrischen Mitteln nehme ich die für August und September des J. 1819 zusammen, welche Hr. Academiker Ritter v. Yelin aus seinen zu München angestellten Beobachtungen, von welchen ich gleich nachher sprechen werde, berechnet hat:

Vormittägige Barometerstände.

im M.	7 Uhr.	8 Uhr.	9 Uhr.	10 Uhr.	11 Uhr.	12 U.
Jn.	330‴,886	330‴,876	330‴,758	330‴,718	330‴,637	330,89
Jl.	1 ,493	1 ,49	1 ,459	1 ,407	1 ,398	1,336
Au	319 ,23	19 ,15	19 ,07	19 ,10	18 ,99	18,88
Sp.	,91	,96	320 ,04	20 ,06	320 ,03	20,01

Nachmittägige Barometerstände.

im Mon.	1 U.	2 U.	3 U.	4 U.	5 U.	8 U.	9 U.
Junius	330,408	330,588	330,57	330,519	—	330,797	319,05
Julius	..1,272	1,219	. . 1,168	. . 1,121	331,17	. . 1,253	. 31,287
August	..8,95	. 18,91	. 18,81	. 18,70	. 19,43	. 18,81	. 19,05
Sept.	..9,93	. 19,87	. 19,82	. 19,82	. 19,80	. 19,96	. 20,03

In jenen 3 Sommermonaten also, abgesehen von einigen kleinen Anomalien, befand sich in der Regel das Barometer von Morgens 7 Uhr an bis Nachmittags 4 Uhr im beständigen Fallen, und von diesem letzten Zeitpunkte an bis Abends 9 Uhr im Steigen. So höchst wahrscheinlich es nun auch ist, dafs die Oscillationen auch im Sommer ein Maximum etwa um 9 oder 10 Uhr Morgens erreichen werden, indem sich, gleich anderen Anomalien, auch jene nur für 3 Sommermonate gefundenen Mittel gegen andere ausgleichen werden, die man bei vieljährig fortgesetzten Beobachtungen berechnen wird; so sieht man doch an diesem Beispiele klar ein, wie behutsam der Naturforscher seyn müsse, wenn es sich davon handelt — Gesetze über gewisse Erscheinungen aufzustellen.

4) Von Yelin hat daher seine vielfältigen Verdienste um die Naturforschung auch dadurch vermehrt, dafs er, und zwar in Teutschland der erste, zur Auffindung der Gesetze der Periodicität der täglichen Barometerschwankungen bei einer geographischen Breite von 48 und Länge von 29 Gr., den einzig richtigen, vom Hrn. v. Humboldt vorgezeichneten, wenn gleich noch so mühvollen Weg, das Barometer von Stunde zu Stunde zu beobachten, einschlug. Zwar konnte uns derselbe in seiner Abhandlung

handlung „Versuche und Beobachtungen zur näheren Kenntniſs der Zambonischen Säule“ (München 1820) nur die Resultate seiner vom August 1819 an bis zum März 1820 angestellten Beobachtungen mittheilen. Aber was er hierüber sagt, läſst eine Fortsetzung dieser Beobachtungen erwarten. Jene ersten Beobachtungen gaben denn für München das Resultat: das erste Maximum der täglichen Oscillationen des Barometers trifft daselbst auf 10 Uhr Vormittags, das zweite auf 9 Uhr Abends; das Minimum am Tage auf 3 Uhr Nachmittags. Die Gröſse dieser mittleren Schwankung von 10 — 12 Uhr beträgt 0‴,07 und vom Mittage bis 3 Uhr Nachmitt. 0‴,16, folglich im Ganzen 0‴,23, weniger also, als zu Paris und Straſsburg bei nicht sehr abweichender Breite. Man kann hiebei nicht übersehen, daſs diese Resultate, hervorgegangen aus einer zu geringen Anzahl von Beobachtungen, nur als genäherte Werthe des Gesuchten zu betrachten sind.

5) Für Chambéry in Savoyen (Breite $45\frac{1}{2}$, Länge $23\frac{1}{2}$ Grad) findet Hr. Generalvikar Billiet aus seinen im J. 1822 und 1823 angestellten Beobachtungen die tägliche Oscillation des Barometers (Marée barometrique) resp. 1,36 und 1,09 Millim. (Vergl. das Februarheft der Biblioth. univ. v. J. 1824.) Zugleich bestätigen diese Beobachtungen das Resultat, das ich hinsichtlich der Schwankungen in den verschiedenen Jahreszeiten oben unter 2, ableitete. Auch für Clermond-ferrand, ebenfalls unter einer Breite von 45°, geben Ramond's Beobachtungen, wie Herrenschneider anführt, die Gröſse jener täglichen Schwankung = beinahe 1 Millimetr.

Einige Folgerungen.

a) Da also, wie wir gesehen haben, die Gröfse der atmosphärischen Ebbe und Fluth in der heifsen Zone 2 Millimetr (oder 0,9 par. Lin.), dann zu Clermond-ferrand und Chambery ungefähr 1 Millim.; zu Paris aber und Strafsburg im Mittel nur 0,78 Millim. beträgt; so entsteht die Frage, ob man, wie Herrenschneider meint, mit einiger Wahrscheinlichkeit schliefsen könne, dafs die Gröfse dieser täglichen Oscillationen in dem Verhältnisse abnehme, als diese sich vom Aequator entfernen?

Es erhellt vorerst, wie sehr es mit Hrn. Billiet zu wünschen sey, dafs die fragliche Gröfse für alle Hauptstädte Europens durch sorgfältig fortgesetzte Beobachtungen bestimmt werde. Angenommen, dafs die Resultate aus diesen Beobachtungen eine bejahende Antwort obiger Frage begründen, demnach schliefsen lassen, dafs dasselbe Gesetz für beide gemäfsigten Klimate gelte; so folgt hieraus noch keineswegs seine Gültgkeit auch hinsichtlich der kalten Zonen. Wie nämlich sowohl in diesen, als in den Tropenländern ein mehr regelmäfsig und gleichförmig verlaufender Witterungswechsel eine freiere Einwirkung der Gestirne, namentlich der Sonne und des Mondes auf das Luftmeer möglich macht; so läfst dagegen schon die grofse Veränderlichkeit der Witterung in den gemäfsigten Zonen vermuthen, dafs in diesen weit mehrere, jene Einwirkung störende, und mitunter ganz verwischende Kräfte auftreten. Leichter können daher die Ursachen und Gesetze so mancher atmo-

sphärischen Erscheinung aufgefunden werden in den Aequatorial- und Polargegenden, als in den gemäfsigten Klimaten, in welchen wir mehr die Modifikationen jener Gesetze durch Beobachtung erkennen, folglich leicht Gefahr laufen, die Ursache der Modifikation für die Ursache der Erscheinung selbst zu nehmen. So lassen, hinsichtlich unseres Gegenstandes, die in den Tropenländern wiederholt angestellten Beobachtungen kaum einen Zweifel übrig, dafs die wahre Ursache der täglichen barometrischen Schwankungen, wo sie auch immer auf der Erde statt finden mögen, in dem Stande der Sonne (vielleicht auch mit in dem Stande des Mondes), oder nach v. Lindenau in der täglichen Bewegung der Erde verbunden mit der jährlichen, gesucht werden müsse. Wir würden daher mit Hrn. Billiet diese Ursache irrig in die wechselseitige Erhöhung und Erniedrigung der Lufttemperatur setzen, umsonst uns berufend z. B. auf die Beobachtung, dafs die Gröfse der täglichen Oscillationen in kühleren Jahren von derselben in wärmeren Jahren übertroffen werde. Denn dieses Ereignifs, auch als konstant gedacht, würde nur höchstens eine Modifikation der wahren Ursache durch die Temperaturerhöhung beweisen. Auch kann man nicht sagen, dafs die Behauptung: „die fragliche Ursache ist die Lufttemperatur in ihrem Wechsel“ mit der Behauptung: „diese Ursache liegt im Sonnen- oder Erdstande“ darum identisch sey, weil auch der Wechsel der Lufttemperatur vom Sonnenstande gröfstentheils abhängig ist. Denn einmal, die tägliche barometrische Schwankung als Ebbe und Fluth gedacht,

erinnert dieses sogleich an eine andere Art Einwirkung der Sonne, als der durch Temperaturerhöhung oder Erniedrigung; dann könnten auch, nebst dem Wechsel der Oscillationen zur Nachtzeit, viele Irregularitäten in dem täglichen Gange der Barometerschwankungen, verglichen mit dem der Lufttemperatur, nicht erklärt werden; so steigt z. B. an manchen Tagen das Barometer fortwährend von Morgen bis Abends, indefs die Lufttemperatur ihrem gewöhnlichen Wechsel unterworfen bleibt.

Wohl mag daher, ohne die fragliche Ursache zu seyn, die Lufttemperatur (selbst wieder, wie überhaupt das Schwanken des Barometers, modificirt durch verschiedene Lokalverhältnisse,) bei der Erscheinung der täglichen Oscillationen einen modificirenden Einfluſs ausüben, und zwar in Verbindung mit Allen dem, wodurch vorzüglich die Witterung bedingt wird. Jener modificirenden Einwirkung dürfte es denn zuzuschreiben seyn, daſs, wie ich vermuthe, die Grenzen der Maximen und Minimen der barometrischen Oscillationen in den vier Jahreszeiten, besonders wenn man die astronomischen berücksichtiget, wenigstens in unserem Klima verrückt werden. Diese Vermuthung stützt sich nicht nur auf die oben angeführten, in 3 Sommermonaten angestellten Beobachtungen und auf die oben erwähnte gröſsere Schwankung in den kälteren Monaten sondern auch auf die Resultate, welche Hr. Billiet aus seinen 2jährigen Beobachtungen abgeleitet hat. Nach diesen fällt nämlich für Chambery das Maximum im Sommer zwischen 7 und 8 Uhr, im Winter um 10 Uhr Vormittags; das

Minimum im Sommer um 5, im Winter um 2 Uhr Nachmittags. Allein nicht diese wenigen, sondern nur lange genug fortgesetzte Beobachtungen können die gewünschte Entscheidung herbeiführen.

b) Die genaue Bestimmung der Zeitgrenzen der täglichen barometrischen Schwankungen versprechen, den Nutzen zu gewähren, dafs man mit grofser Wahrscheinlichkeit die Tagesstunde angeben kann, an welcher einzelne Barometerbeobachtungen angestellt werden müssen, um mittels derselben die relative oder absolute Höhe eines Erdortes mit ziemlicher Zuverlässigkeit zu bestimmen. Meiner Ueberzeugung nach ist diese Stunde keine andere, als die, auf welche in Folge der erkannten Gesetze der täglichen Oscillationen an einem gegebenen Erdorte, und in einem gegebenen Monate das barometrische Mittel trifft, z. B. die Mittagsstunde wenn dieses Mittel, wie es im Ganzen sehr nahe der Fall für Paris ist, auf den Mittag fällt; sonst geben in der Regel die Mittagsbeobachtungen des Barometers die aus diesen zu bestimmenden Höhen um weniges zu grofs.

II. Die jährlichen Schwankungen.

Diese Schwankung, bekannt unter dem Namen Variation, ist die Differenz zwischen der in einem Jahre beobachteten gröfsten und kleinsten Barometerhöhe. Diese Maxima und Minima sind, in wiefern sie in der Regel nur zu einer einmal festgesetzten Beobachtungsstunde bemerkt werden, keine absolute; daher auch die jährliche Variation in der Regel nur eine relative oder annähernde.

Noch kann man eine mittlere jährliche Variation unterscheiden, die man berechnet, indem man das Mittel aus den mehrjährigen Maximen von dem entsprechenden Mittel der Maximen abzieht. Was in Hinsicht dieser Variationen das Interessanteste ist, wollen wir kurz anführen.

1. Gleichsam die äussersten Grenzen der Maximen und Minimen der Barometerstände an verschiedenen Erdorten wenigstens mit grofser Wahrscheinlichkeit zu kennen, ist sehr wünschenswerth; allein hiezu werden vieljährige Beobachtungen erfodert. Für Würzburg ist die sehr wahrscheinliche äusserste Grenze der Maximen = 342‴,5 (beobachtet im Februar 1787) und die äusserste Grenze der Minimen = 316‴,0 (beobachtet im Sept. 1781); zwischen diesen fielen alle in einem Zeitraume von 20 Jahren hier beobachteten Barometerstände. Die Gröfse der Variation dieser Grenzen beträgt 26‴,5, und da zu der angegebenen Zeit Würzburg's barometrisches Mittel 329‴,5 war; so sieht man, dafs sich die eine Grenze sehr nahe um eben soviel über die Mittellinie erhob, um wieviel unter diese die andere Grenze herabsank.

2. Die Erfahrung lehrt, dafs Maxima und Minima, welche sich den äussersten Grenzen ziemlich nähern, an vielen, beträchtlich voneinander entfernten Erdorten fast gleichzeitig beobachtet werden, aber selten mit gleicher Gröfse. Die Ursache hievon liegt theils in der gröfseren oder kleineren Entfernung eines Erdortes gleichsam vom Heerde des gestörten Gleichgewichtes, theils in örtlichen Verhältnissen, welche eine freiere Einwir-

kung der die Schwankungen bewirkenden Kräfte entweder begünstigen oder hemmen. Die Ursache z. B. gröfserer Schwankungen des Barometers zu Paris, als zu Chambery in derselben Stunde, findet Hr. Billiet in der Lage beider Städte; die Lage von Paris gestatte nämlich den Winden einen freien Lauf; dagegen liege Chambéry in einem der Länge nach ausgedehnten Thale, umgeben von Bergen, die den Lauf und die Stärke der Winde und Stürme hindern. Uebrigens belehrt uns die Vergleichung der Verschiedenheit der Gröfse der Schwankungen und der Zeitmomente ihres Eintreffens nicht nur über die Verbreitung und Kraft atmosphärischer oder tellurischer Veränderungen überhaupt, sondern auch über ihren Gang und Richtung, z. B. über die Geschwindigkeit, mit welcher nach gewissen Gegenden hin Stürme fortschreiten.

3. Die Maxima und Minima eines Jahres treffen in der Regel auf die ersten und letzten Monate desselben. In der That geht aus den an 24 verschiedenen, weit voneinander entfernten Erdorten (vergl. Taf. VII. meiner Witterungskunde) in denselben Jahren (von 1781 — 88) angestellten Beobachtungen das Resultat hervor, dafs die höchsten Barometerstände an 20 Orten im Jänner, Februar, November und December, an 2 Orten im Mai, an 2 andern im October —, dafs ferner die niedrigsten Barometerstände an 11 Orten im März, an 10 in den 2 ersten und letzten Monaten der Jahre und nur an 3 Orten resp. im Mai, September, October eintrafen. Gleiches finde ich durch meine, von 1813 — 24 angestellte, Beobachtungen bestätiget.

Es ist daher die von Tardy de la Brossy in dieser Hinsicht bezeichnete Grenze „6 Wochen vor und 6 Wochen nach dem Wintersonnenstillstande“ zwar ganz in der Regel rücksichtlich des Eintreffens der Maximen gültig, aber rücksichtlich des Eintreffen der Minimen wohl etwas zu enge. Ist gleich, wie dieser verdienstvolle Forscher meint, die eigentliche Ursache der eben erwähnten Erscheinung unbekannt, so ist doch soviel leicht begreiflich, dafs die durch den Sonnen- oder Erdstand bedingte Constituirung einer anderen Witterung, wie der Uebergang vom Herbste zum Winter, oder des Winters zum Frühlinge, nicht ohne gleichsam vorbereitende Ursachen, demnach nicht ohne das mächtigere Auftreten gewisser Kräfte bei dem Zurücktreten anderer, bisher vorwaltender Potenzen, z. B. des Lichtes und der Wärme, denkbar sey. Dafs sich aber bei diesem allmähligen Potenzenwechsel die Atmosphäre, in wiefern sie sich durch den Druck kund giebt, nicht blofs leidend verhalte, beweisen schon die Aequinoctialstürme, vor oder nach welchen wir in unserem Klima nicht selten, besonders im März, den niedrigsten Barometerstand beobachten.

4. Die Beobachtungen in den letzten Jahren dieses Jahrhunderts zeigen, dafs das Minimum eines Jahres in der Regel tiefer unter das barometrische Mittel desselben Jahres herabsinke, als über dieses sich das Maximum erhebt. Z. B. für Würzburg erhob sich das Maximum im J. 1821 über das barometrische Mittel um 10‴,633; 1823 um 7‴,424 und 1824 um 6‴,814; dagegen sank

das Minimum unter das jedesmal treffende Mittel resp. um 14‴,58; um 12‴,941 und um 11‴,146 herab. Gleiches gilt in der Regel hinsichtlich der monatlichen höchsten und niedrigsten Barometerstände, verglichen mit den monatlichen Mitteln. Dieselbe Erscheinung bestätigen Billiet und Tardy de la Brossy mittels ihrer resp. zu Chambéry und Joyeuse angestellten Beobachtungen. Was Letzterer zur Erklärung (im Jännerhefte der Bibl. univ. 1824) sagt, ist so gut, als gar keine Erklärung. Wir werden unten unter III. sehen, dafs diese Erscheinung nur eine Folge des Steigens des barometrischen Mittels selbst sey.

5. Rücksichtlich der mittleren jährlichen Variation stelle ich die mit Hülfe der vorhin erwähnten Taf. VII. meiner Witterungskunde gefundenen Resultate für folgende 24, nach ihrer Pollhöhe angesetzten Erdorte zusammen:

für	Variation.	für	Variation.
Rom	15‴,03	Würzburg . .	19‴,76
Cambridge . .	18 ,93	Prag	17 ,60
Marseille . .	15 ,85	Erfurt . . .	18 ,96
Padua . . .	16 ,02	London . . .	20 ,18
St. Gotthard .	15 ,94	Middelborg . .	21 ,35
La Rochelle . .	18 ,40	Sagan . . .	18 ,60
Genf	16 ,65	Berlin . . .	17 ,02
Ofen	16 ,14	Kopenhagen .	19 ,64
München . .	16 ,24	Moscau . . .	22 ,03
Wien	16 ,30	Stockholm . .	21 ,98
Regensburg . .	17 ,54	Spydberga . .	25 ,10
Manheim . .	18 ,16	Petersburg . .	22 ,60

Man sieht hieraus, dafs die theils nördlicher hin, theils in der Nähe des Meers liegenden Orte

eine beträchtlichere mittlere jährliche Barometerschwankung haben.

III. Die Schwankung des barometrischen Mittels.

Schon bei Ausarbeitung meiner Witterungskunde (im J. 1817) liefs mich das Vergleichen der an mehreren Erdorten angestellten Barometerbeobachtungen bemerken, dafs sich die Minima der Barometerstände vom J. 1782 an bis 1788 allmählig zu heben schienen. Dieses für 10 verschiedene Erdorte (Ofen, Prag, Berlin, Manheim, Sagan, Padua, München, Regensburg, Kopenhagen, Würzburg) bestätigt findend, fügte ich jedoch S. 94 jener Schrift bei: „Da der Beobachtungen dieser Art noch zu wenige sind; die Maxima der Barometerstände nicht so ganz conform und stetig mit den Minimis wachsen, und in der Regel dieses progressive Abnehmen der Minimen aus den Beobachtungen für andere Erdorte nicht eben so deutlich hervorgeht; so glaube ich nicht, dafs man bestimmte Muthmaafsungen darauf bauen, und diese noch nicht constatirte Erscheinung mit anderen gleichzeitigen Erd- und Himmelserscheinungen so leicht in Einklang bringen könne, um etwa zur Erklärung zu kommen."

Meine Beobachtungen vom J. 1813 bis daher fortsetzend, und auf jenen Gegenstand einmal aufmerksam geworden, verfolgte ich denselben um so mehr, als ich, jene Erscheinung als constatirt vor der Hand annehmend, daran die muthmafsliche Folgerung knüpfte, dafs sich die barometrischen (monatl.

und jährlichen) Mittel mit der Zeit ebenfalls heben müfsten. Denn nur auf diese Weise schienen mir die doch in jedem Jahre eintretenden und sich in der Regel gleichbleibenden atmosphärischen Veränderungen, so weit sie das Barometer durch seine Minima anzeigt, erklärlich. Vergröfsert sich nämlich für einen gegebenen Erdort mit der Zeit der mittlere Luftdruck; so werden bei denselben atmosphärischen Veränderungen (z. B. bei Stürmen, Erdbeben, beständigem Regenwetter . . .), wie sie in früheren Jahren statt fanden, nun auch sehr nahe dieselben Minima der Barometerstände, d. i. dieselben Entfernungen von dem nun höher gerückten barometrischen Mittel eintreffen. Man würde sich aber sehr irren, wenn man dann auch ein analoges Heben der Maximen beobachten zu müssen glaubte. Denn durch die Vergröfserung des mittleren Luftdruckes, den das barometrische Mittel anzeigt, ist schon ein Theil jenes erhöheten Luftdruckes mitgegeben, welcher bei einem gewissen Zustande der Atmosphäre (z. B. bei völlig heiterer und trockner Witterung, die durch keine Schwüle, wie durch kein gewaltsames Hervortreten der Electricität gestört wird,) statt zu finden pflegt. Vielmehr müssen die Beobachtungen zeigen, dafs die Maxima sich weniger von dem barometrischen Mittel entfernen, als die Minima. Dafs dieses wirklich der Fall sey, sahen wir oben bei Nro. 4 unter II. Es ist demnach vorzüglich das barometrische Mittel in's Auge zu fassen, indem von seiner Veränderlichkeit das Heben und Sinken der Minimen nur eine bloſse Folge ist, daher weder einer eigenen Erklärung

bedarf, noch an und für sich zu Erklärungen gewisser Erscheinungen benützt werden kann.

Um vorerst den Gegenstand, den ich hier zur Sprache bringe, dem Auge des Lesers näher zu rücken, stelle ich die für Würzburg theils von dem verstorbenen Professor Egell, theils von mir an stimmenden Barometern angestellten Beobachtungen zusammen:

Verbesserte Barometerstände.

Jahr.	Minimum.	Maximum.	Jährliches Mittel.
1781	26″ 4‴,0	28″ 1‴,2	27″5‴,997
1782	26 5 ,0	28 1 ,04	27 5 ,507
1783	26 4 ,4	28 4 ,81	27 5 ,280
1784	26 6 ,2	27 10 ,89	27 5 ,044
1785	26 9 ,3	28 2 ,73	27 5 ,541
1786	26 8 ,3	28 3 ,77	27 5 ,173
1787	26 10 ,0	28 6 ,50	27 5 ,340
1788	26 9 ,0	28 2 ,00	27 6 ,067
1814	26 4 ,85	28 0 ,61	27 6 ,642
1815	26 6 ,37	28 1 ,91	27 6 ,772
1817	26 6 ,37	28 2 ,35	27 6 ,788
1818	26 9 ,41	28 2 ,32	27 7 ,645
1819	27 0 ,06	28 1 ,00	27 7 ,210
1820	26 7 ,75	28 1 ,93	27 7 ,666
1821	26 5 ,07	28 6 ,28	27 7 ,650
1822	27 0 ,77	28 4 ,20	27 8 ,326
1823	26 6 ,32	28 2 ,68	27 7 ,264
1824	26 8 ,36	28 2 ,32	27 7 ,506
1825*)	27 1 ,25	28 3 ,72	27 9 ,116

Aus vorstehender Tabelle erhellt, dafs in der Regel die Minima von 1784 an immer weniger

*) Nur aus 6 Monaten, vom 1. Jänner bis letzten Juni.

grofs, dagegen die jährlichen Mittel, besonders von 1788 an immer gröfser werden; so dafs, wenn man früher für Würzburg die mittlere jährliche Barometerhöhe zu 27″5‴,5 ansetzte, sie gegenwärtig zu 27″7‴,5, d. i. beiläufig um 2 Linien höher angenommen werden mufs. Würde man eben diese Gröfse von den Minimen von 1784 an bis 1824 abziehen, so erhielte man das mittlere Minimum = 26″ 6‴, d. i. um 2 Linien weniger grofs, als das Minimum von 1781. Das barometrische Mittel aus den letzten 10 Jahren findet man = 27″ 7‴,347

Durch die angegebenen Beobachtungsresultate überzeugt, dafs sich Würzburg's barometrisches Mittel seit den 80ger Jahren merklich gehoben habe, sehe ich mich fast umsonst um*) nach Bestätigung aus correspondirenden, an andern Orten Teutschlands angestellten Beobachtungen. Was ich indessen, so weit mir es die Mufse erlaubte, noch zusammen

*) Seit dem Aufhören der Manheimer Ephemeriden ist das Vergleichen meteorologischer Beobachtungen beinahe unmöglich geworden; — ein Verlust, der für den Naturforscher immer fühlbarer werden mufs. Wenn nicht ein teutscher Fürst Aehnliches, wie Carl Theodor von Bayern gründet, ist wenig Ausreichendes zu erwarten. So rühmlich und nützlich auch die Bemühungen Einzelner, selbst kleiner Vereine, wie des meteorologischen Vereines in Baden, des landwirthschaftlichen Vereines im Königr. Würtemberg, der Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur und Landeskunde in Mähren und Schlesien, etc. — seyn mögen, sie ersetzen nicht die Manheimer Ephemeriden, noch weniger das, was in unseren Tagen durch die Gesandtschaften aller Höfe fast auf allen Punkten des Erdballs so leicht bewerkstelligt werden könnte.

Digitized by Google

lesen konnte, besteht in Folgendem: Erstens im Betreffe der Erhebung des barometrischen Mittels im J. 1822. Für Würzburg beträgt dieses Erheben 1‴,021 über obiges Mittel 27″ 7‴,347: für Strafsburg 0‴,456 über das Mittel aus den letzten 20 Jahren (= 27″ 9‴,0267 bei + 10° R.) nach Herrenschneider (vergl. Nro. 7 der Kretschmar'schen Zeitschrift für Meteorol.); für Genf war die Erhebung noch unmerklicher, indem das barometrische Mittel 1821 war 26″ 11‴,32 und 1822 26″ 11‴,413. Dagegen erscheint dieselbe sehr merklich für Brünn in Mähren, wo nach Jurende's Beobachtungen (vergl. die „Mittheilungen der k. k. mährisch- schlesischen Gesellschaft" 2. Heft 1823 Nro. 18) das bisher angenommene Mittel um 1 Lin. $2\frac{1}{6}$ Punkte und fast um eben soviel das Mittel des J. 1821 von dem barometrischen Mittel des J. 1822 übertroffen wurde. Jurende giebt ebenda das Mittel des J. 1822 für Wien zu 28″ 5‴ und 8 Punkte (wiener Maafs = 27″ 8‴,477 par. Maafs) an. Nun berechnete ich (in meiner Witterungskunde) das barometrische Mittel für Wien aus 6 der 80ger Jahre zu 27″ 1‴,76 (par. M.), folglich hätte sich dieses Mittel von jenem Zeitpunkte an bis 1822 ungefähr um 6‴,7 gehoben. Allein die früheren Beobachtungen waren auf der Sternwarte, und die von Jurende angeführten wahrscheinlich in einem Hause der Stadt Wien angestellt; angenommen, dafs dieser Beobachtungsort 3 Linien Unterschied verursache, so bleibt doch noch ein Heben (des Wiener barom. Mittels) von fast 3 Linien; für Würzburg ist dieses

Heben = 27″ 8‴,3 — 27″ 5‴,5 = 2‴,8 (sehr nahe). Auch stimmen so ziemlich die Gröfsen, um welche sich die Maxima des J. 1822 über dessen barometr. Mittel erheben; für Würzburg um 7‴,881; für Wien um 5‴,217; für Brünn um 7‴,185; für Troppau um 7‴,095; — nicht minder stimmen die Gröfsen, um welche die beobachteten Minima unter die treffenden Mittel herabsinken, nämlich für Würzburg um 7‴,550; für Wien um 7‴,379; für Brünn um 7‴,655; für Troppau um 8‴,353. — Auch für Strafsburg, wo die Schwankungen des barometrischen Mittels nicht sehr beträchtlich zu seyn scheinen, indem unter 16 Mitteln (v. 1807—22) das kleine Mittagsmittel des J. 1816 nur von 2 Mitteln um Weniges mehr als 1‴ abweicht, stieg das Mittel d. J. 1822 um 0‴,648 über das des J. 1821; eben so wurde jenes Mittel von dem Maximum um 7‴,6 übertroffen, dagegen sank das Minimum um 8‴,7 unter jenes Mittel herab. — Nach Schmiedel's Beobachtungen (vergl. Nro. 6 der cit. Kretschmar'schen Zeitschr.) übertraf das barometrische Mittel von 1822 das des vorhergehenden Jahres um 1‴,267 zu Leipzig und zu Halle um 1‴,005. Ferner erhob sich für Leipzig das Maximum um 8‴,114 über jenes Mittel, und unter dieses herab fiel das Minimum um 8‴,871. Ich zweifle daher nicht, dafs Schmiedel das Mittel für 1824 sehr nahe = 27″ 8‴,8 werde gefunden haben.

Das Einstimmende dieser wenigen Beobachtungen scheint den Schlufs zu rechtfertigen, dafs das barometrische Mittel sich wenigstens für Teutschland

(etwa seit den 80ger Jahren) merklich gehoben habe. Hieraus ergeben sich 2 Folgerungen: a) das Barometer mit seiner alten Mittellinie (z. B. für Würzburg mit 27″ 5‴,5), als Wetterprophet betrachtet, wird öfters lügen, d. i. sein Stand nicht mehr mit dem vorhandenen oder bald eintreffenden Wetter zusammenstimmen; er wird auf schön zeigen, wenn sich schon der Himmel zum Regen anschickt oder zu Gewitterexplosionen; es wird stürmen, wenn das Barometer erst auf Regen deutet. Um sich daher mit dem Barometer einiger Massen auszusöhnen, wird man gegenwärtig wohl thun, wenn man dessen alte Mittellinie um 2 Linien höher hinaufrückt und eben da veränderlich anschreibt oder hinzudenkt. b) Die absolute Höhe eines Erdortes nach einer der bekannten Formeln berechnet: aus einem oder wenigen barometrischen Mitteln der letzten Jahre, wird um 10 bis 15 Toisen gröfser ausfallen, als die, welche man aus Mitteln der früheren Jahre berechnete. Diese Bestimmung der Erhebung eines Erdortes über dem Meeresspiegel mufs ferner um so unsicherer und schwankender seyn, je weniger man den mittleren Barometerstand an den Ufern des Meeres aus correspondirenden Beobachtungen kennt, diesen Barometerstand folglich als konstant annimmt, da doch dieses Element der Rechnung höchst wahrscheinlich ebenfalls veränderlich ist. In der That wird das barometrische Mittel am Meeresgestade bei + 10° R. von mehreren Physikern gegenwärtig (vergl. Bibl. univ. 1816, pag. 238) nicht mehr, wie ehemals, zu 28″ 2‴,2, sondern zu 28″ 2‴,85, also um mehr als eine halbe Linie höher (und doch wohl nicht ohne Grund!) angenommen.

Wie

Wie also das Quecksilber in der torricellischen Röhre nirgends auf der Erde stationär, sondern täglichen, mehr oder weniger regelmäfsigen Schwankungen unterworfen ist; eben so scheint das jährliche barometrische Mittel in den gemäfsigten Klimaten überall um einen fixen Punkt hin und her zu schwanken. Dafs diese Erscheinung, wie ähnliche, z. B. die täglichen und jährlichen Schwankungen der Magnetnadel, einer gewissen Periodicität unterliege, ist kaum zu bezweifeln. Um aber das Gesetz dieses periodischen Wechsels aufzufinden, möchten wohl mehr als 100jährige Beobachtungen, an denselben Erdorten mit allem Fleifse angestellt, erfordert werden. Mit diesem Gesetze würden zugleich die Perioden der Witterung und anderer von einander abhängigen Erscheinungen sicherer erkannt werden, als es bisher der Fall war; ob man gleich fast alle andern Wege, welche Theorie und Erfahrung darboten, in jener Absicht eingeschlagen hat. Doch ehe ich hiefür noch einige Worte spreche, will ich für das Erheben des Barometerstandes, zweitens einige monatliche Resultate aus den Barometerbeobachtungen anführen.

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dafs meine letzten 6monatlichen Beobachtungen das hohe Mittel = 27″ 9‴,116 gaben; hiezu lieferte der Jänner den gröfsten Antheil, nämlich das äusserst hohe und höchst seltne Mittel = 27″ 10‴,68, welches das Mittel des vorhergehenden Jahres um 3‴,174 übertrifft. Auch für Genf, wo bisher die jährlichen barometrischen Mittel nur geringe Differenzen zeigten, gab der Jänner jenes Jahres (1825) 27″ 2‴,89, das Mittel von 1824 um 3‴,142 übersteigend. Zwar liegen noch einige Resultate aus Beobachtungen im Jänner j. J. von Dr. Kretschmar zu Chemnitz und Conrad zu Annaberg vor mir; allein da sie des Vergleichpunktes ermangeln, so kann ich nur überhaupt bemerken, dafs auch diese Beobachtungen ein so hohes Mittel gegeben haben, wie man es an jenen Orten selten beobachten wird. Uebrigens genügen diese wenigen Resultate, zu zeigen, dafs das barometrische Mittel noch immer im Steigen begriffen sey, oder überhaupt seinen Wendepunkt noch nicht im Jahre 1824 erreicht habe.

Gleichwie es meine Absicht ist, die Aufmerksamkeit der Physiker auf den angeregten Gegenstand zu lenken, um diesen mit Hülfe tauglicher und vieljähriger Beobachtungen, in deren Besitze sich so mancher befinden mag, näher zu beleuchten; eben so soll das, was ich zur Andeutung des Zusammenhanges

der erwähnten Erscheinung, nämlich der Zunahme der mittleren Barometerhöhe (wenigstens für Teutschland) mit einigen Witterungserscheinungen in den letzten 10 bis 12 Jahren im Vergleiche mit dem Witterungsverlauf in den Vorjahren sagen werde, nur zur Aufforderung dienen, meine Ansichten zu prüfen und nach Befund weiter zu verfolgen.

In den früheren Jahren (bestimmt verstanden von den letzten 20 — 25 Jahren des verflossenen Jahrhunderts, hinsichtlich welcher mir Erinnerung noch und Erfahrung zur Seite steht,) war in der Regel der Witterungsverlauf bei uns so gestaltet: Im Spätherbste (in der 2. Hälfte des Novembers) trat eine Regenperiode ein; Bäche und Flüfse verliefsen die Ufer, und nachdem sich alle Gräben mit Wasser gefüllt hatten, kam mit reichlichem Schnee und Eise der Winter heran, welcher, mehr oder weniger streng, bis in den Februar des indefs gekommenen Jahres fortdauerte, wo Thau- und Regenwetter den Schnee schmolzen und die Eisdecken hoben, eine neue Ueberschwemmung veranlassend. Stellte sich das Thau- und Regenwetter schon um Weihnachten oder später noch im Jänner ein; so wiederholte sich der Winter und der Eisgang, hindernd dann des holden Frühlinges ersehnte Ankunft. Der Frühling, mehr kühl, als heifs, bildete den angenehmen Uebergang zum Sommer. Dieser, mehr heifs, als kühl, war die eigentliche Zeit mehrerer Gewitter, die ernsten und erhabenen Charakters erschienen, und mitunter von Ueberschwemmungen und Hagelschlägen begleitet waren. Dem Sommer folgte ein schöner, heiterer September und nicht selten ein sogenannter Nachsommer Ende Octobers und Anfangs Novembers.

Dagegen sind in den letzten 10 — 12 Jahren dieses Jahrhunderts die Ueberschwemmungen im Spätherbste selten geworden und die Winter in der Regel weniger streng, obgleich die Fröste schon im October eintraten, und der November auf kurze Zeit eine Winterkälte entwickelte. Mehr trüb, nafs und mitunter stürmisch, als anhaltend kalt, verlief der December. Die Winterkälte, gleichsam nur sprungweise erscheinend, verbreitete sich mehr auf die Monate Jänner und Februar, und wirkte noch auf die Witterung der Monate März und April in dem Grade ein, dafs sich der Frühling meistens verspätete, und nun in der letzten Hälfte des Aprils schon, oder im Mai mit einer sommerähnlichen Witterung, mit grofser Hitze und vielen Gewittern auftrat. Bei diesen höchst unregelmäfsig verlaufenden, mehr gelinden, als

strengen Wintern entbehrte meistens die Erde des Schutzes, den ihr sonst der reichlich fallende, und lange bleibende Schnee gewährte. Aber eben hiedurch trat auch der Mangel an zureichender Winter- und Frühlingsfeuchtigkeit ein; weſswegen die rauhen Winde im März und April und die plötzlich gesteigerte Wärme in den 4 oder 6 letzten Wochen des Frühlinges eine baldige, der Vegetation höchst ungünstige Trockne herbeiführten, welche, das unglückliche Jahr 1816 ausgenommen, auch im Sommer und Herbste vorherrschend blieb. Der Sommer, dessen Hitze und Gewitter vom Frühlinge und einem kleinen Theile des Junius gleichsam anticipirt wurden, war in der Regel mehr kühl als heifs, und somit auch der warmen Nächte beraubt.*) Die Gewitter, wenn gleich mitunter häufig, doch weniger majestätisch, als vormals, erquickten selten die Erde durch einweichende, gegen Dürre, auf längere Zeit hin schützende Regen. In der That lösten sich die Gewitter meistens in Gewitterstriche mit seltenem und schwachem Donner auf, welche vom eiskalten Winde schnell fortgetrieben, überall nur kalten und spärlichen Regen spendeten. Der September, als Nachklang des entarteten Sommers, hatte überhaupt den Charakter grofser Veränderlichkeit, erzeugt durch die Gewitter und Stürme, in deren Gefolge regnerisches Wetter und Nachtreife sich fanden. In dem genannten Zeitraume vollends selten eine Spur des Nachsommers! — Mit wenigen Worten Alles zusammenfassend, kann man sagen: Wir hatten in dem bezeichneten Zeitraume in der Regel lange, aber wenig strenge Winter, ohne vielen und dauernden Schnee; kurze Frühlinge, kaum von der Dauer einiger Wochen; mehr kühle als heifse Sommer mit wenigen Gewittern von Kraft, und selten einen schönen und heiteren Herbst. Vorherrschend war

---

*) Der für die Naturkunde noch immer zu früh zur Ruhe gegangene Placidus Heinrich zählte (doch, wie mir es scheint, mit Unrecht) nicht einmal den Sommer von 1811 zu den heifsen Sommern. Auch mag es der bisher erwähnten Witterungsveränderung zuzuschreiben seyn, dafs in Würzburg's Umgebungen die sogenannte spanische Fliege, sonst hier in Menge, seit mehreren Jahren ganz verschwunden, der grofse Käfer aber mit dem prächtigen Geweihe, dann der Gold-, Mai- und kleinere Johanniskäfer viel seltener geworden ist.

überhaupt die Trockne, und dürfte es länger noch bleiben; da das Steigen des barometrischen Mittels noch fortdauert. Zugleich scheinen sich die Hagelwetter, Erdbeben und feurigen Lufterscheinungen vermehrt zu haben; auch die Vulkane blieben in Thätigkeit; die Nordlichter aber sind bei uns noch immer verschwunden. *)

Im Allgemeinen erhellt also, dafs sich die Witterung in dem letzten Zeitraume merklich anders, als früher, und zwar in dessen einzelnen Abschnitten, untereinander verglichen, ziemlich gleichförmig gestaltet habe. Angenommen, dafs in eben jenem Zeitraume der mittlere Luftdruck oder die Elasticität der Luft erhöht worden sey, hält es nicht schwer, wenigstens einigen Zusammenhang dieser Erschinung mit dem herrschenden Witterungszustande zu erkennen, indem eine gröfsere Luftelasticität auf der einen Seite eine erhöhete Thätigkeit des Zersetzungsprocesses der Luftfeuchtigkeit, vielleicht als Ursache und Wirkung zugleich, ahnden läfst, und auf der andern Seite eine verminderte Thätigkeit der Luftelectricität, in wiefern wir diese in den Gewittern — es sey, nach welcher Theorie, — als Erscheinung auftreten lassen, zur Folge haben mag.

Beschreibung einer kleinen Schwungmaschine: zur Erläuterung des Einflusses umschwingender fester Körper auf die Bewegung der Luft;

vom

Herausgeber.

Arago's Untersuchungen über die Einwirkung in Drehung begriffener Metallscheiben auf freibewegliche Magnetnadeln, machten in mir den Wunsch rege (dies. Arch. VI. 220) Einrichtungen zu tref-

---

*) Nur von 2 Nordlichtern erhielten wir im v. J. Kunde durch die Zeitungen; das eine wurde 1824 den 16. November Abends zu Königsberg (in Preufsen) um so aufmerksamer beobachtet, je längere Zeit diese Erscheinung auch für die dortige Gegend verschwunden war; das andere wurde in der Gegend von Carlisle (in England) am 2. August 1825 gesehen. Sollte etwa mit diesem Jahre ein Wendepunkt bei einer vielleicht 56jährigen Periode eintreten? (Bekanntlich fiengen die Nordlichter Seit 1784 an, seltener zu werden.)

Digitized by Google

fen, welche es gestatten: die erwarteten Ergebnisse von Allem frei zu halten, was bei deren Beurtheilung stöhrend werden könnte. Ich liefs mir zu dem Ende von dem hiesigen Mechanikus Günther, nach meiner Angabe jene Vorrichtung verfertigen, welche bereits auf der dem 1. Hefte dieses Bandes beigegebenen Taf. III. (von Fig. 1 bis Fig. 9) abgebildet ist. Ich beabsichtigte damit zweierlei: 1) den Einfluss kennen zu lernen, den um senkrechte Axen schwingende Scheiben auf die Bewegung der Luft haben, und der sich, wenn der Scheibe keine fortschreitende Bewegung zu Theil geworden, zunächst auf die Adhäsion der von ihr durchschnittenen Luftsäule zurückführen läfst; freigestellte dünne Papier- und Metallblattwimpel zeigten diesen Einfluss nicht nur sehr deutlich, sondern liefsen auch seine Gröfse bei verschiedenen senkrechten Abständen messen; 2) diesen Einfluss für die freischwebende Magnetnadel zu beseitigen: durch eine zwischen gestellte Glasscheibe, welche, als horizontale Platte jene Glasglocke abschliefst, in deren Innenräume die Magnetnadel schwebt; eine Beseitigung die (wie ich im nächsten Bande zeigen werde) vollkommen gelang Abgesehen von dieser Glasglocke und deren Träger, kann die ganze Vorrichtung auch als (sehr wohlfeile) Schwungmaschine zur Erläuterung der Gesetze des Umschwungs der Körper benutzt werden, und darum sey es gestattet, zur Benutzung des wenigen noch offenen Raums dieses Bandes, nachstehende kurze Beschreibung derselben folgen zu lassen.

Fig. 1. stellt dar die Schwungmaschine selbst; sie ist mit Stellschrauben versehen, und oben in ihrer Mitte ruht die senkrecht durchborte (Metall- oder Holzscheibe) auf einem glatten cylindrischen, senkrechten Stift. Der durchborte Theil dieser Scheibe ist von einer kleinen, über die Scheibe etwas hervortretenden, mit der Scheibe verbundenen Rolle eingefafst, an deren hervorragendem Theile zur Seite ein Stift angebracht ist, um (wie bei v. Bohnenberger's Maschine zur Erläut. der Gesetze der Umdrehung der Erde) mittelst einer Schleife, die um diese Rolle zu windende Schnur befestigen zu können; schnelles Abrollen dieser Schnur erzeugt den bezweckten Umschwung der Scheibe mit sehr grofser Geschwindigkeit.

Fig. 3 ist eine kleine Vorrichtung, um in deren horizontal auslaufenden, mehrfach durchlöcherten Arm, senkrechte Wimpelträger einzustecken; die Wimpelträger haben verschiedene Höhen, und man kann daher die Wimpel in verschiedene senkrechte Abstände von dem Scheibenrande bringen. Die Wimpel sind leicht um verticale Axen (den Spitzen der Träger) beweglich.

Fig. 2 stellt den an einem besonderen Tische zu befestigenden Glockenträger dar, Fig. 4, 6, 7 und 8 sind einzelne Theile desselben, Fig. 5 ist die Glocke mit der freischwebenden, aber von der unteren Glasscheibe eingeschlossenen Magnetnadel, und Fig. 9 die (graduirte) Glasscheibe. Auf den Gebrauch dieses Glockenträgers werde ich seiner Zeit zurück kommen.

Kastner.

Verbesserungen.

Bd. VII. S. 305 u. ff. ist in der Seitenüberschrift (oder dem sog. Columnentitel) statt Grayon's zu lesen Graydon's

— — - 304 Z. 6 v. o. statt Ende lies Erde

— — - 306 - 2 - - — HF — HI

— — - 318 - 14 - - — den — der

— — - 302 ist die erste Zeile zu streichen und als letzte Zeile zu S. 318 anzuhängen.

— — - 320 Z. 20 v. o statt ausfallen lies auffallen

— — - — - 5 v. u. ist zwischen Meridian parallel einzuschalten ring, nicht mit der Weltaxe und dem Meridiane

— — - 321 - 4 v. u. statt den lies dem

— — - 322 - 3 v. o. — den — dem.

— — - — - 8 - - setze vor die ein,

— — - 323 - 7 - - — — die ein,

— — - — - 8 - - statt den lies dem

— — - — - 10 - - setze nach Winkel ein,

— — - — - 11 - - — — Einstellen ein,

— — - — - 4 v. u. statt au lies in

In den Figuren der Tafal IV. des VII. B. setze in Fig. 2 unten ein u und in Fig. 5 E statt e, und in der Mitte der horizontalen Linie ein p — In Fig. 4 und 6 von Taf. II. des VIII. B. ist durch Verkürzung des Stabes (von Seiten des Kupferstechers) die Stelle der Haltung mit den Fingern nicht ganz richtig angegeben, indem sie nirgends anders, als an einen Schwingungsknoten, also in der Entfernung des vierten Theils von einem Ende geschehen darf.

Bd. VIII. S. 105 Z. 2 v. o. statt tishe lies tische

— — - 232 - 2 v. o. statt Euchino-Ecrinites lies Echino-Encrinites

— — - 256 - 3 v. u. statt an den lies andern

— — - 299 streiche oben den Columnentitel.

— — - 320 Z. 4 v. o. statt Dr. Arcet lies D'Arcet

— — - 330 - 10 v. u. statt noch lies nach

— — - 396 Anm. Z. 16 v. u. statt Beitrageo l. Beiträgen

Fig. 3.

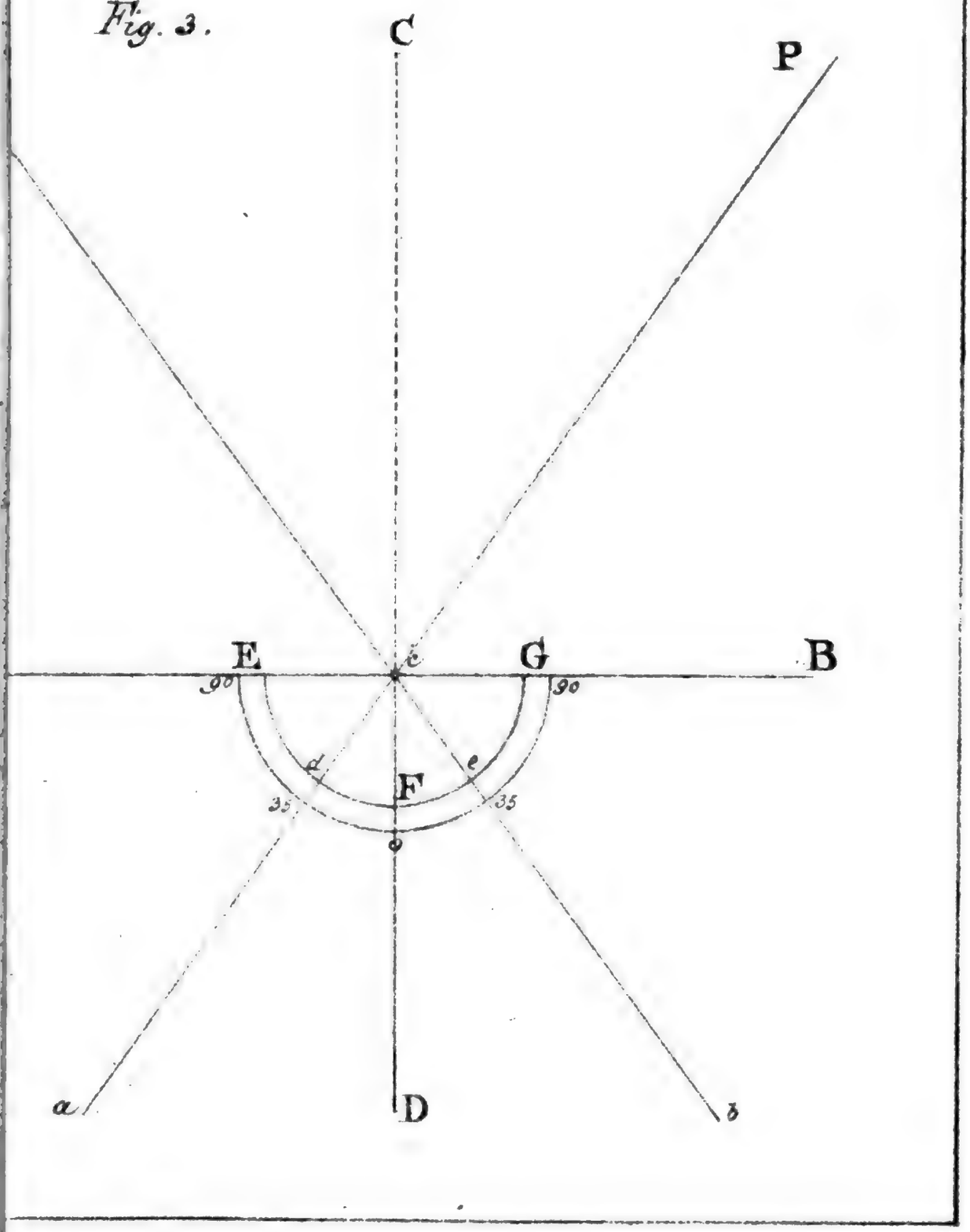


Fig. 2.

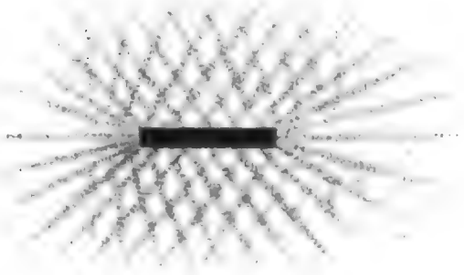


Fig. 3.

Fig. 8.

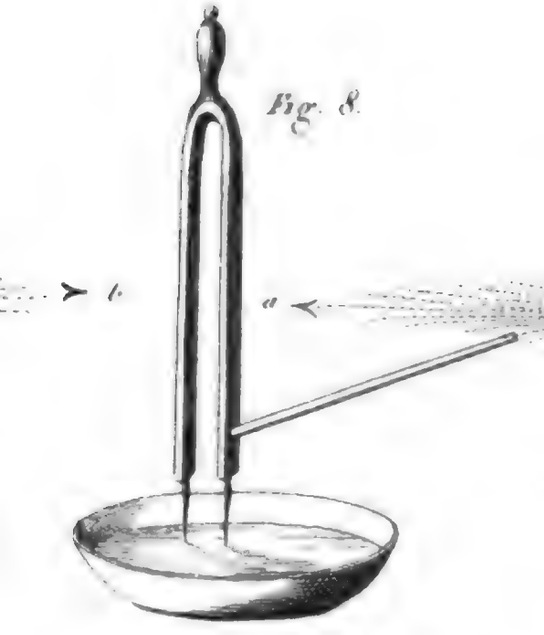


Fig. 9.

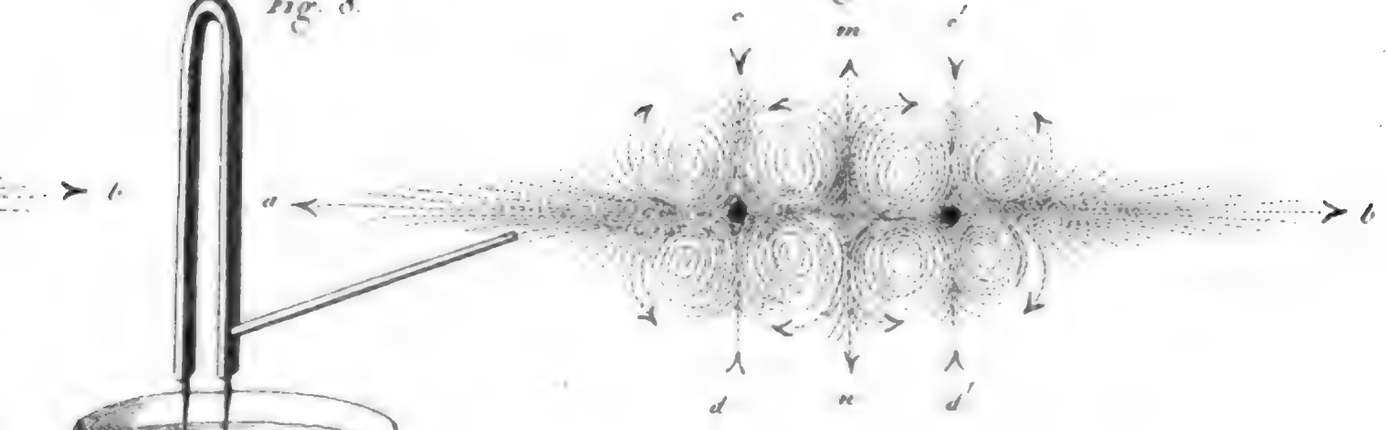


Fig. 11.

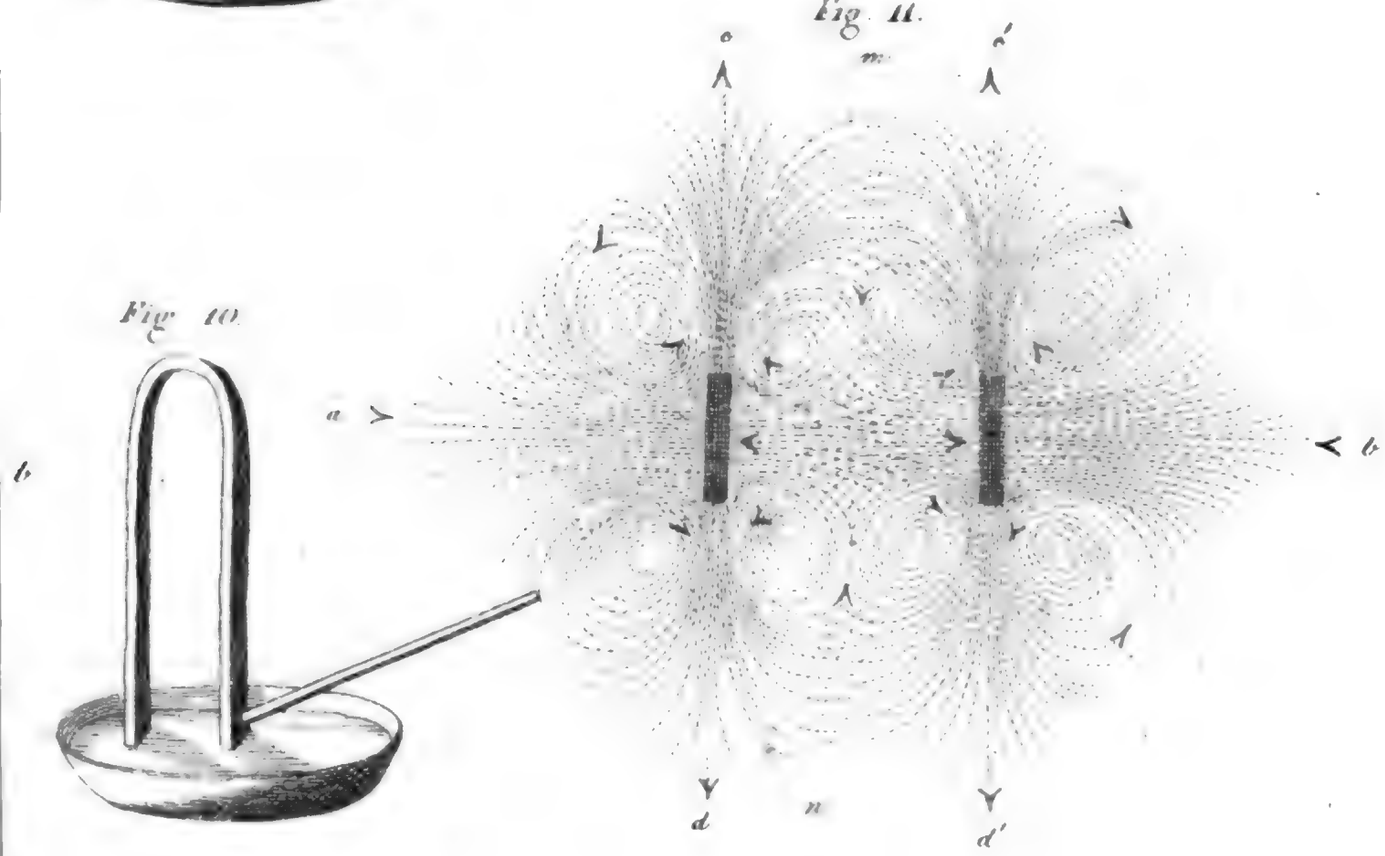


Fig. 10.

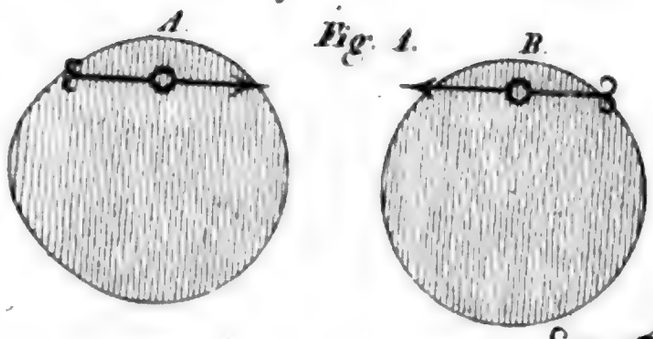


Fig. 1.

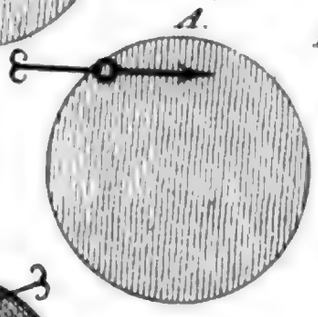
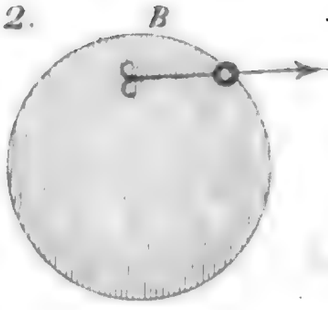


Fig. 2.



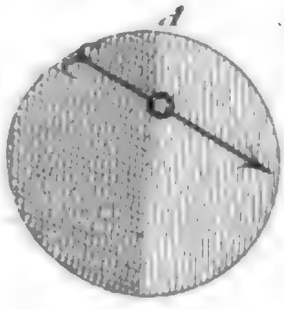
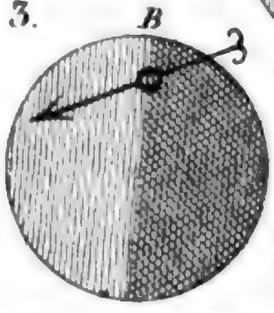


Fig. 3.



Süd.

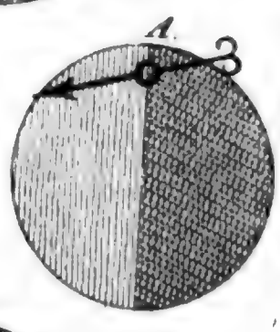
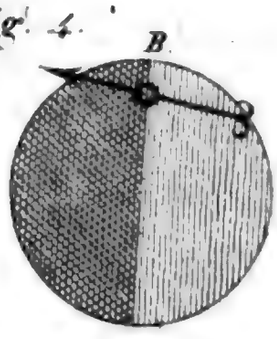


Fig. 4.



Nord.

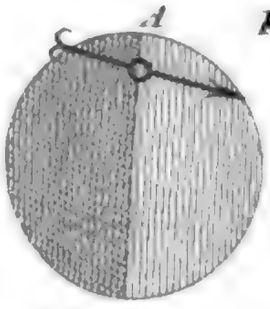
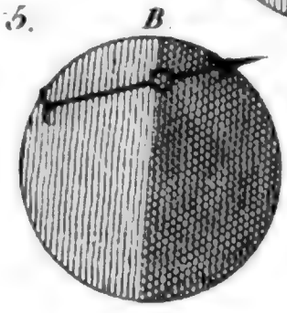


Fig. 5.



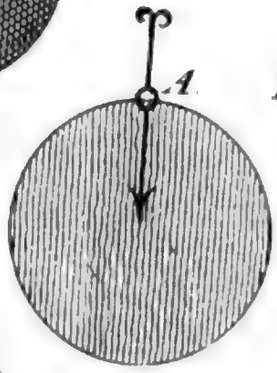
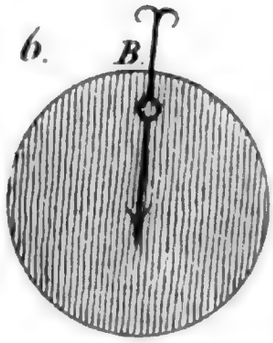


Fig. 6.



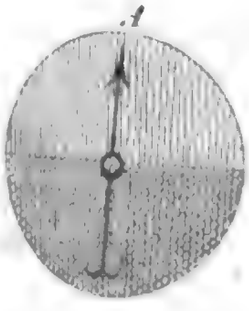
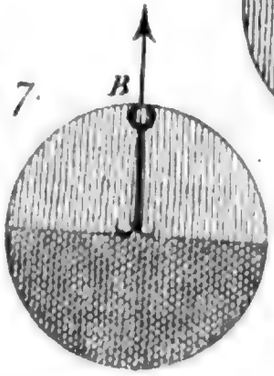


Fig. 7.



Digitized by Google

3 0000 114 751 476

Digitized by Google